



## **RELAZIONE GENERALE**

### **Quadro conoscitivo**



# Indice

<b>1</b>	<b>Introduzione</b> .....	9
<b>1.1</b>	<b>Finalità del Piano di Localizzazione dell’Emittenza Radio e Televisiva in relazione agli strumenti di pianificazione</b> .....	9
<b>2</b>	<b>QUADRO CONOSCITIVO</b> .....	13
<b>2.1.</b>	<b>Quadro di riferimento programmatico (riferimenti normativi e strumenti di pianificazione)</b> .....	14
2.1.1	Competenza Stato/Regioni.....	14
2.1.2	Competenza Regione Emilia-Romagna/Enti Locali.....	19
2.1.3	Il Piano di Localizzazione dell’Emittenza Radio e Televisiva.....	21
2.1.3.1	<i>Riferimenti normativi</i> .....	21
2.1.3.2	<i>Modalità di approvazione</i> .....	23
2.1.3.3	<i>Relazione con altri Piani</i> .....	26
2.1.3.4	<i>Obblighi dei gestori e piani di risanamento</i> .....	29
2.1.3.5	<i>Modalità di autorizzazione all’installazione dei nuovi impianti ed impianti esistenti</i> .....	30
<b>2.2</b>	<b>Caratteristiche degli impianti trasmettenti per radiodiffusione sonora e televisiva in tecnica analogica</b> .....	32
2.2.1	Struttura ed organizzazione di un’emittente radio e TV.....	32
2.2.2	Criteri per la pianificazione della copertura d’area.....	35
2.2.3	Tipologie di impianti trasmettenti per telecomunicazioni.....	41
2.2.3.1	<i>Strutture di sostegno per i sistemi d’antenna</i> .....	41
2.2.3.2	<i>Struttura di alloggiamento delle apparecchiature di trasmissione</i> .....	44
2.2.3.3	<i>Antenne e sistemi d’antenna</i> .....	46
2.2.3.4	<i>Sistemi di combinazione</i> .....	52
2.2.3.5	<i>Ubicazione degli impianti</i> .....	53
<b>2.3</b>	<b>Campi elettromagnetici e tutela della salute</b> .....	56
2.3.1	Effetti dei campi elettromagnetici ad alta frequenza sulla salute umana....	56
2.3.1.1	<i>Introduzione</i> .....	56
2.3.1.2	<i>Motivi di allarme nella popolazione</i> .....	57
2.3.1.3	<i>Istituzioni attive in Italia</i> .....	58
2.3.1.4	<i>Tipologia delle più comuni sorgenti di CEM nell’ambiente</i> .....	58
2.3.1.5	<i>Interazione, effetto, danno</i> .....	59
2.3.1.6	<i>Modello di interazione</i> .....	60
2.3.1.7	<i>Ruolo della frequenza</i> .....	61

2.3.1.8	<i>Campo elettrico</i> .....	62
2.3.1.9	<i>Campo magnetico</i> .....	63
2.3.1.10	<i>Campo elettromagnetico</i> .....	64
2.3.1.11	<i>Meccanismi di accoppiamento</i> .....	65
2.3.1.12	<i>Meccanismi di accoppiamento a bassa frequenza</i> .....	65
2.3.1.13	<i>Accoppiamento al campo elettrico di bassa frequenza</i> .....	66
2.3.1.14	<i>Accoppiamento al campo magnetico di bassa frequenza</i> .....	67
2.3.1.15	<i>Accoppiamento al campo elettromagnetico di altissima frequenza</i>	68
2.3.1.16	<i>Cenno alle problematiche di misura</i> .....	68
2.3.2	Tipologie di sorgenti di emissione elettromagnetica ad alta frequenza con riferimento agli impianti di telecomunicazione.....	71
2.3.3	Valutazione dell'esposizione ai campi elettromagnetici ad alta frequenza.....	72
2.3.3.1	<i>Strumenti e metodi di misura</i> .....	72
2.3.3.2	<i>Strumenti e metodi di previsione</i> .....	75
2.3.4	Metodi di risanamento e criteri di progettazione compatibile.....	77
<b>2.4</b>	<b>Elaborati del Quadro conoscitivo</b> .....	<b>83</b>
2.4.1	Formazione e contenuti del Catasto provinciale dell'emittenza radiotelevisiva.....	83
2.4.1.1	<i>Introduzione</i> .....	83
2.4.1.2	<i>Definizione dei contenuti</i> .....	84
2.4.1.3	<i>Elementi costitutivi</i> .....	85
2.4.1.4	<i>Strumenti di consultazione e aggiornamento</i> .....	86
2.4.2	Formazione e contenuti delle Schede dei siti esistenti.....	88
<b>2.5</b>	<b>Criteri di valutazione della compatibilità sanitaria, localizzativa, paesaggistica, dell'efficienza del servizio degli impianti per radiodiffusione sonora e televisiva</b> .....	<b>94</b>
2.5.1	Introduzione.....	94
2.5.2	Verifica della compatibilità dei siti esistenti con i valori di legge relativi all'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici (limiti, valori di attenzione, obiettivi di qualità).....	95
2.5.3	Verifica della compatibilità localizzative.....	98
2.5.3.1	<i>Verifica della compatibilità urbanistica dei siti esistenti: i vincoli di localizzazione ai sensi della L.R. 30/2000 e successive modifiche ed integrazioni (L.R. 34/2001 e L.R. 30/2002) e della DGR 197/2001</i> .....	98
2.5.3.2	<i>Verifica della compatibilità territoriale dei siti esistenti i vincoli di localizzazione definiti dal Piano territoriale di coordinamento provinciale</i> .....	99

2.5.4	Criteri per la valutazione dell'impatto paesaggistico.....	109
2.5.5	Criteri di valutazione del servizio.....	113
2.5.5.1	<i>Indice di servizio.....</i>	113
<b>2.6</b>	<b>Siti critici.....</b>	<b>114</b>
2.6.1	Siti critici per esposizione ai campi elettromagnetici.....	114
2.6.2	Siti critici per incompatibilità della localizzazione.....	118
2.6.2.1	<i>Siti che ricadono in aree o edifici vietati dalla L.R. 30/2000.....</i>	118
2.6.2.2	<i>Siti che ricadono in ambiti vietati o condizionati dal Piano     territoriale di coordinamento provinciale.....</i>	123
2.6.3	Siti critici per impatto paesaggistico.....	127
2.6.3.1	<i>Elenco dei siti ad impatto alto.....</i>	128
2.6.3.2	<i>Elenco dei siti ad impatto medio.....</i>	128
2.6.3.3	<i>Elenco dei siti ad impatto basso.....</i>	130
<b>3</b>	<b>RELAZIONE ILLUSTRATIVA.....</b>	<b>133</b>
3.1	<b>La pianificazione dei siti: obiettivi e metodologie.....</b>	<b>133</b>
3.2	<b>Riduzione dell'esposizione ai campi elettromagnetici.....</b>	<b>136</b>
3.3	<b>Verifica della compatibilità localizzativi dei siti.....</b>	<b>137</b>
3.4	<b>Adozione di soluzioni di integrazione nel paesaggio   dei siti e degli impianti.....</b>	<b>138</b>
<b>4</b>	<b>Azioni di piano.....</b>	<b>139</b>
4.1	<b>Introduzione.....</b>	<b>139</b>
4.2	<b>Azioni derivanti da valutazione di elementi cogenti.....</b>	<b>141</b>
4.3	<b>Azioni derivanti da valutazione di elementi supplementari (non cogenti).....</b>	<b>144</b>
4.4	<b>Azioni sui siti esistenti.....</b>	<b>146</b>
4.4.1	Azioni derivanti da valutazione di elementi cogenti.....	146
4.4.2	Azioni derivanti da valutazione di elementi supplementari (non cogenti)...	148
4.5	<b>Criteri per l'individuazione di nuovi siti.....</b>	<b>151</b>
<b>5</b>	<b>Evoluzione dello scenario del PLERT con l'introduzione delle trasmissioni in tecnica digitale.....</b>	<b>153</b>
5.1	<b>Trasmissioni TV in tecnica digitale.....</b>	<b>153</b>
5.1.1	Aspetti generali.....	153
5.1.2	Aspetti tecnici.....	154
5.1.3	Livelli minimi di segnale.....	155
5.2	<b>Trasmissioni radio in tecnica digitale.....</b>	<b>157</b>
5.3	<b>Scenari di sviluppo.....</b>	<b>158</b>
5.4	<b>Alcuni riferimenti normativi nazionali.....</b>	<b>159</b>

<b>6</b>	<b>Considerazioni conclusive</b> .....	160
<b>6.1</b>	<b>Azioni in corso di svolgimento</b> .....	160
<b>6.2</b>	<b>Esperienza di applicazione</b> .....	165
<b>6.3</b>	<b>Elementi di criticità emersi in fase di redazione del PLERT</b> .....	166
6.3.1	L.R. 30/2000.....	166
6.3.2	PNAF.....	167
<b>6.4</b>	<b>Nuove tecnologie</b> .....	168
<b>7</b>	<b>VALSAT</b> .....	171
<b>7.1</b>	<b>Introduzione</b> .....	171
<b>7.2</b>	<b>Valutazione di compatibilità con gli obiettivi di sostenibilità</b> .....	172
7.2.1	Individuazione degli obiettivi di sostenibilita' Ambientale e territoriale.....	172
<b>7.3</b>	<b>Definizione di obiettivi e politiche-azioni del PLERT</b> .....	184
<b>7.4</b>	<b>Verifica di coerenza</b> .....	187
7.4.1	Verifica di coerenza esterna.....	187
7.4.2	Verifica di coerenza interna.....	190
<b>7.5</b>	<b>Gli esiti della valutazione di compatibilità con gli obiettivi di sostenibilità</b> .....	192
<b>7.6</b>	<b>Valutazione delle alternative di piano proposte in sede di Conferenza di Pianificazione</b> .....	193
7.6.1	Individuazione degli scenari di riferimento .....	193
7.6.2	Valutazione delle alternative: la metodologia adottata .....	196
<b>7.7</b>	<b>Valutazione di Incidenza del PLERT sui siti della Rete Natura 2000</b> .....	199



## **Quadro conoscitivo**



## 2 QUADRO CONOSCITIVO

*L'Atto di indirizzo e coordinamento tecnico per l'attuazione della L.R. 24 marzo 2000, n. 20 definisce e illustra i contenuti conoscitivi e valutativi dei piani e della conferenza di pianificazione.*

*Nel paragrafo 2.1 dell'Atto di indirizzo si illustra chiaramente la funzione del Quadro conoscitivo nel processo di pianificazione: "La definizione del quadro conoscitivo del territorio costituisce il primo momento del processo di pianificazione. Il comma 1 dell'art. 4 della legge richiede che a fondamento dell'attività di pianificazione sia posta una ricostruzione dello stato del territorio al momento nel quale detta attività si avvia (stato di fatto) nonché una analisi dell'andamento delle dinamiche evolutive delle situazioni accertate (processo evolutivo).....A tale scopo la legge stabilisce che, per la predisposizione del quadro conoscitivo, l'amministrazione procedente si avvalga dei dati conoscitivi e delle informazioni che devono essere messe a disposizione da parte di tutte le amministrazioni pubbliche, le quali svolgono tra i propri compiti istituzionali funzioni di raccolta, elaborazione e aggiornamento degli stessi (art. 17). Inoltre, la legge prescrive che il quadro conoscitivo sia sottoposto all'esame della conferenza di pianificazione, per perseguire la condivisione dei suoi contenuti ed assicurare l eventuale integrazione e aggiornamento dei dati e delle informazioni ivi riportate (art. 14, comma 1). Il quadro conoscitivo deve essere formato sin dall'avvio della fase di elaborazione del piano. Questa stretta aderenza del contenuto del piano allo strumento conoscitivo del territorio si collega, da una parte, all'obbligo di motivazione delle scelte strategiche operate, di cui al comma 3 dell'art. 3, dall'altra, allo svolgimento delle valutazioni di sostenibilità ambientale e territoriale degli effetti derivanti dall'attuazione dei piani (art. 5). Inoltre, le analisi e valutazioni contenute nel quadro conoscitivo devono essere integrate e approfondite e aggiornate in ragione dell'eventuale sviluppo o modifica del piano, nel corso della sua formazione e gestione. In considerazione di tutto ciò, la legge stabilisce che il quadro conoscitivo del territorio è uno degli elaborati costitutivi degli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica (art. 4, comma 1)."*

## 2.1 Quadro di riferimento programmatico (riferimenti normativi e strumenti di pianificazione)

### 2.1.1 Competenza Stato/Regioni

Da sempre la normativa sull'emittenza radio-televisiva cerca di offrire soluzioni a due problematiche di fondo:

- tutela dell'ambiente e della salute umana;
- esigenza di garantire la presenza di reti di trasmissione al fine di prestare alcuni servizi sull'intero territorio dello Stato.

I legislatori nazionali, anche per effetto dell'accresciuta sensibilità dell'opinione pubblica rispetto al tema della tutela della salute dall'inquinamento elettromagnetico, tendono ad accogliere il **principio di precauzione**<sup>1</sup> o cautela, di cui all'art. 174 del Trattato di Maastricht, nei propri ordinamenti giuridici. Tale principio impone di assumere norme di sicurezza, limiti di esposizione, valori di attenzione ed obiettivi di qualità al fine di tutelare vita e salute dei cittadini, ambiente, paesaggio e biodiversità.

Per la prima volta il legislatore italiano con la legge 22 febbraio 2001, n. 36<sup>2</sup> "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici", esplicita detto principio, enucleato nell'art. 1, statuendo che *"la presente legge ha lo scopo di dettare i principi fondamentali diretti a [...] assicurare la tutela dell'ambiente e del paesaggio e promuovere l'innovazione tecnologica e le azioni di risanamento volte a minimizzare l'intensità e gli effetti dei campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici secondo le migliori tecnologie disponibili"*.

Il regime di tutela si incentra sulla previsione, ai sensi dell'art. 3, di limiti di esposizione, valori di attenzione ed obiettivi di qualità<sup>3</sup>.

---

<sup>1</sup> Il principio in questione, formulato per la prima volta in occasione della Conferenza Internazionale di Rio de Janeiro su Ambiente e Sviluppo nel 1992, stabilisce che: *"qualora esista il rischio di danni gravi e irreparabili, la mancanza di piena certezza scientifica non può costituire il pretesto per rinviare l'adozione di misure efficaci, anche non a costo zero, per la prevenzione del degrado ambientale"*.

<sup>2</sup> La legge quadro è composta da 17 articoli ed ha indicato i principi ispiratori (art. 1), l'oggetto e le definizioni (artt. 2 e 3), prescritto gli obblighi e le competenze dello Stato, delle regioni, dei comuni, delle province e dei gestori (artt. 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 12; 13), nonché il regime sanzionatorio (artt. 9.6 e 15). La legge è indirizzata alla tutela della salute della popolazione e dei lavoratori dai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generato da qualsiasi impianto che operi nell'intervallo di frequenza 0 Hz –300 GHz e che emette in ambiente esterno o in ambiente interno: restano escluse le applicazioni mediche a pazienti esposti intenzionalmente per motivi diagnostici e terapeutici.

<sup>3</sup> La legge afferma il principio della univocità dei limiti, affidandone la definizione allo Stato. Nello specifico la tutela della salute viene conseguita attraverso la definizione di tre differenti limiti, indicati all'art. 3: *limite di esposizione*, *valore di attenzione* e *obiettivo di qualità*, dandone le rispettive definizioni. Per *limite di esposizione* si intende il valore di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, considerato come valore di immissione, che non deve essere superato in alcuna condizione di esposizione della popolazione e dei lavoratori per la tutela della salute per quanto concerne gli effetti acuti.

Competenze ed obblighi dello Stato sono descritti analiticamente agli artt. 4 e 5.

L'art. 4 precisa in apertura che lo Stato determina i limiti di esposizione, i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità (previsti questi ultimi dall'art. 3, co. I, lett. d), n. 2), *"in considerazione del preminente interesse nazionale alla definizione di criteri unitari e di normative omogenee in relazione alle finalità di cui all'articolo 1 (tutela della salute)"* (primo comma, lett. a).

Lo Stato, inoltre, ha il compito di definire le tecniche di misurazione e di rilevamento dell'inquinamento in discorso, coordinare la raccolta e la diffusione dei dati.

Di tutto rilievo è certamente la previsione del *catasto nazionale* delle sorgenti fisse e mobili dei campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici e delle zone territoriali interessate, al fine di rilevare i livelli di campo presenti nell'ambiente (art. 4, co. I, lett. c).

Altro compito riservato allo Stato è, ai sensi dell'art. 8, la definizione dei tracciati degli elettrodotti con tensione superiore ai 150 kV, stabilendo una nuova disciplina per le autorizzazioni e l'esercizio dei medesimi.

Per quanto riguarda le competenze e gli obblighi posti delle regioni e degli enti locali, l'art. 8, prevede che la competenza delle regioni è riconosciuta nel rispetto dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità, nonché dei criteri e delle modalità fissati dallo Stato, fatte salve le competenze dello Stato e delle autorità indipendenti.

Sulla base del combinato disposto di cui agli artt. 8 e 9 spettano, dunque, alle regioni:

- 1) l'esercizio delle funzioni relative all'individuazione dei siti di trasmissione e degli impianti per la telefonia mobile, degli impianti radioelettrici e degli impianti per la radiodiffusione;

---

Il *valore di attenzione* è invece il valore di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, considerato come valore di immissione, che non deve essere superato negli ambienti abitativi, scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze prolungate per le finalità di cui all'art. 1, co. I, lett. b) e c). In particolare è misura di cautela ai fini della protezione da possibili effetti a lungo termine e deve essere raggiunto nei tempi e nei modi previsti dalla legge.

Il legislatore persegue l'intento di differenziare la tutela della salute dei soggetti esposti (popolazione e lavoratori) a seconda che ricadano sotto gli effetti acuti (limite di esposizione) o sotto gli effetti cronici (valore di attenzione). Entrambi, però, possono essere definiti dei "limiti" *lato sensu*, atteso che anche per il valore di attenzione il legislatore precisa che "non deve essere superato".

Gli obiettivi di qualità sono: "1) i criteri localizzativi, gli standard urbanistici, le prescrizioni e le incentivazioni per l'utilizzo delle migliori tecnologie disponibili, indicati dalle leggi regionali secondo le competenze definite dall'articolo 8; 2) i valori di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, definiti dallo Stato secondo le previsioni di cui all'articolo 4, comma 1, lettera a), ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi medesimi."

Si noti come l'art. 3 offra due definizioni diverse, ma complementari, di obiettivo di qualità, sulla base della riconducibilità della potestà di indicarlo alle regioni o allo Stato. Le regioni possono, quindi, indicare obiettivi di qualità, ma esclusivamente con riferimento alla materia urbanistica (criteri localizzativi, gli standard urbanistici) o mediante l'incentivo rivolto ai gestori ed ai proprietari degli impianti di utilizzare la migliore tecnologia disponibile nella progettazione e nel risanamento degli impianti.

- 2) la definizione dei tracciati degli elettrodotti con tensione non superiore a 150 kV;
- 3) le modalità per il rilascio delle autorizzazioni all'installazione degli impianti, in conformità a criteri di semplificazione amministrativa, tenendo conto dei campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici preesistenti;
- 4) la realizzazione e la gestione, in coordinamento con quello nazionale, del catasto delle sorgenti fisse dei campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici;
- 5) l'individuazione degli strumenti e delle azioni per il raggiungimento degli obiettivi di qualità;
- 6) il concorso all'approfondimento delle conoscenze scientifiche relative agli effetti per la salute, in particolare quelli a lungo termine, derivanti dall'esposizione a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici;
- 7) l'adozione, su proposta dei soggetti gestori e sentiti i comuni interessati, dei piani di risanamento necessari ad adeguare gli impianti radioelettrici già esistenti ai limiti di esposizione, ai valori di attenzione ed agli obiettivi di qualità stabiliti dalla legge<sup>4</sup>.

Da ultimo, per quel che attiene alle specifiche competenze degli enti locali minori, l'ultimo comma dell'art. 8 dispone che i comuni abbiano potestà regolamentare al fine di assicurare il corretto insediamento urbanistico e territoriale degli impianti e per minimizzare l'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici.

Sul riparto di competenze così delineato dalla legge quadro, hanno in un secondo momento inciso diversi fattori, quali:

- 1) la riforma del Titolo V, Parte II della Costituzione ad opera della Legge Costituzionale n. 3 del 2001. Il nuovo art. 117 cost., infatti, assegna alla competenza legislativa esclusiva dello Stato la "tutela dell'ambiente, dell'ecosistema e dei beni culturali" (comma 2, lett. s), e sottopone a legislazione concorrente "[...] tutela della salute; governo del territorio, ordinamento della comunicazione; produzione, trasporto e distribuzione nazionale dell'energia";
- 2) nelle more dei decreti attuativi della legge 36/2001, alcune regioni hanno varato leggi relative gli impianti di telecomunicazione, radiotelevisivi e gli

---

<sup>4</sup> Alcuni obblighi gravanti sulle regioni sono individuati nell'art. 9 relativo ai piani di risanamento. Il primo comma dell'art. 9 prescrive che la regione adotti un piano di risanamento, su proposta dei soggetti gestori e sentiti i comuni interessati, al fine di adeguare gradualmente gli impianti radioelettrici già esistenti ai limiti di esposizione, ai valori di attenzione ed agli obiettivi di qualità.

Il piano realizzato sotto il controllo delle regioni può prevedere anche la delocalizzazione degli impianti di radiodiffusione in siti conformi alla pianificazione in materia, e degli impianti di diversa tipologia in siti idonei. Il risanamento è effettuato con onere a carico dei titolari degli impianti (art. 9, co. I, penult. e ult. capoverso).

elettrodotti, introducendo discipline per alcuni aspetti più severe rispetto a quella statale;

- 3) lo Stato è quindi intervenuto a regolare la materia dell'emittenza radiotelevisiva (Legge 20 marzo 2001, n. 66; Decreto legislativo. 198/2002, c.d. "sblocca antenne").

Tale normativa prevedeva una procedura accelerata per la costruzione di infrastrutture per reti di telefonia cellulare, banda larga e digitale terrestre e riconosceva poteri molto penetranti all'amministrazione centrale, comprimendo il campo dell'autonomia regionale nel settore delle telecomunicazioni.

La Corte costituzionale, chiamata a dirimere le controversie fra Stato e Regione e a precisare i criteri di riparto delle competenze ha emesso una serie di sentenze sull'argomento<sup>5</sup>.

I principi desumibili dalle pronunce della Corte Costituzionale si possono così sintetizzare:

- In materia di "tutela dell'ambiente" ex art. 117, secondo comma, lettera s), della Costituzione, lo Stato conserva il potere di dettare standard di protezione uniformi, validi in tutte le regioni e non derogabili da queste ultime. Ciò non esclude affatto la possibilità che leggi regionali, emanate nell'esercizio della potestà concorrente di cui all'art. 117, terzo comma, della Costituzione o di quella "residuale" di cui all'art. 117, quarto comma, possano assumere fra i propri scopi anche finalità di tutela ambientale;
- La "ratio" sottesa alla legge n. 36 del 2001 è di affidare allo Stato la fissazione delle soglie di esposizione e alle regioni la disciplina relativa all'uso del territorio in funzione della localizzazione degli impianti, nonché i relativi procedimenti autorizzativi;
- La fissazione a livello nazionale dei valori-soglia, non derogabili dalle regioni nemmeno in senso più restrittivo, garantisce l'equilibrio fra le contrapposte esigenze di evitare al massimo l'impatto delle emissioni elettromagnetiche, e di realizzare impianti necessari al Paese, nella logica per cui la competenza delle regioni in materia di trasporto dell'energia e di ordinamento della comunicazione è di tipo concorrente, vincolata ai principi fondamentali stabiliti dalle leggi dello Stato<sup>6</sup>;
- Regioni, province e comuni conservano intatte le loro prerogative in tema di localizzazione degli impianti, con l'unico limite del rispetto delle esigenze di pianificazione nazionale degli impianti ed il vincolo di non impedire od ostacolare in modo ingiustificato l'insediamento degli stessi<sup>7</sup>. Tutto ciò, in

---

<sup>5</sup> Corte cost., sent. n. 303, 307, 308 e 312 del 2003.

<sup>6</sup> Cfr. sent. cost. n. 307, considerazioni in diritto n. 6 e 7; sent. n. 308, considerazioni in diritto n. 3.

<sup>7</sup> Cfr. sent. cost. n. 307, considerazioni in diritto.

coerenza con il ruolo riconosciuto alle Regioni per quanto attiene al governo e all'uso del proprio territorio;

- Nel caso in cui difetti una netta demarcazione delle competenze Stato - Regioni, si deve applicare il principio di leale cooperazione, suscettibile di essere organizzato in modi diversi, per forme e intensità della pur necessaria collaborazione<sup>10</sup>.

---

<sup>8</sup> Cfr. sent. cost. n. 307, considerazioni in diritto n. 6 e 7; sent. n. 308, considerazioni in diritto n. 3.

<sup>9</sup> Cfr. sent. cost. n. 307, considerazioni in diritto.

<sup>10</sup> cfr. sent. cost. n. 308, considerazioni in diritto n. 4; sent. cost. n. 312, considerazioni in diritto n. 6 .

## 2.1.2 Competenze regione Emilia Romagna, Enti Locali

La Regione Emilia-Romagna ha disciplinato l'installazione degli impianti per l'emittenza radio e televisiva con la Legge regionale n. 30 del 31.10.2000 "*Norme per la tutela della salute e la salvaguardia dell'ambiente dall'inquinamento elettromagnetico*" e con le relative direttive di applicazione .

Il D.Lgs. 198/2002 "Disposizioni volte ad accelerare la realizzazione delle infrastrutture di telecomunicazioni strategiche (meglio noto come il Decreto Gasparri) ha di fatto disconosciuto le funzioni attribuite agli enti locali in materia di pianificazione urbanistica degli insediamenti destinati ad accogliere gli impianti per l'emittenza radiotelevisiva, definendo contestualmente procedure d'urgenza nella localizzazione delle installazioni, assegnate al Governo nazionale<sup>11</sup>.

La Regione Emilia-Romagna, nelle more della pronuncia della questione di legittimità avanti la Corte Costituzionale avverso il D.lgs. n. 198/02, ha ribadito la volontà di esercitare la propria competenza in materia, con l'approvazione della L.R. 30/02, recante "Disposizioni per la localizzazione di impianti fissi per l'emittenza radio e televisiva e di impianti per la telefonia mobile". La L.R. 30/02 riafferma in sostanza l'insieme delle previsioni della L.R. 30/00 anche per le infrastrutture di telecomunicazione definite "strategiche" dal D.Lgs. 198/02 e pertanto da quest'ultimo assoggettate a specifici procedimenti autorizzativi in contrasto con quelli introdotti dalla L.R. 30/00, introducendo, nel contempo, alcune modifiche necessarie a garantire certezza nei tempi delle procedure amministrative.

Con la note sentenze 303 e 307 del 2003, la Corte Costituzionale ha dichiarato l'incostituzionalità per eccesso di delega del Decreto Gasparri, rilevando la totale assenza del programma delle infrastrutture strategiche, concordato con le regioni ed imposto dalla legge-delega 443/01, ed ha rimarcato che:

- spetta allo Stato la fissazione dei valori limite di esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici. Non è ipotizzabile una competenza regionale a fissare i valori soglia, perché nella sua disuniformità potrebbe impedire la realizzazione completa degli impianti e delle reti;
- è riconosciuta alle Regioni (e, per delega, alle Province) la disciplina dell'uso del territorio relativamente alla localizzazione degli impianti;

Per quanto sopra, la normativa di riferimento sull'emittenza radiotelevisiva in Emilia Romagna continua ad essere la L.R. 30/00 e s.m.i.

In particolare, la legge in argomento prevede che la Provincia abbia competenze autorizzative relativamente alle linee elettriche e agli impianti di emittenza

---

<sup>11</sup> Il Decreto Gasparri vanificava la funzione di pianificazione dei siti da parte della Provincia, prevedendo che l'installazione delle antenne fosse realizzabile in ogni parte del territorio comunale, anche in deroga agli strumenti urbanistici e ad ogni altra disposizione di legge o regolamento.

radiotelevisiva, mentre, per gli impianti fissi di telefonia mobile, la competenza è assegnata in capo ai comuni.

In materia di impianti fissi per l'emittenza radiotelevisiva, la L.R. 30/00 affida alla Provincia i compiti di:

- 1) predisporre il Piano provinciale di localizzazione dell'emittenza radio e televisiva (P.L.E.R.T). Il Piano, adottato e approvato con la procedura prevista per il P.T.C.P., contiene un censimento completo degli impianti radio-televisivi e dei ponti radio esistenti sul territorio provinciale, caratterizzati in relazione ai vincoli urbanistici previsti dalla L.R. 30/00, ai vincoli ambientali previsti dal P.T.C.P. e ai controlli di inquinamento elettromagnetico eseguiti da A.R.P.A; il Piano individua, inoltre, i siti da bonificare e da delocalizzare indicando una serie di alternative possibili;
- 2) attivare il Comitato Tecnico Provinciale per l'emittenza radio e televisiva (CO.T.E.R.T.), con il compito di collaborare con la Provincia alla elaborazione del piano e di rilasciare pareri ai comuni – nell'ambito del procedimento di autorizzazione degli impianti – fino all'adozione del P.L.E.R.T ed al suo recepimento negli strumenti urbanistici comunali.

La Provincia, dunque, in coerenza con il ruolo che le viene riconosciuto in materia di ambiente, <sup>12</sup>gioca il suo ruolo di ente di pianificazione e coordinamento nei confronti dei comuni.

Alle Province spetta, dunque, l'individuazione delle aree idonee per l'installazione dei ripetitori dell'emittenza radiotelevisiva.

La medesima legge regionale affida, invece, ai Comuni:

- 1) competenza esclusiva in materia di rilascio delle autorizzazioni per gli impianti di emittenza radiotelevisiva, sia nuovi, sia già esistenti al momento dell'entrata in vigore della L.R. 30/2000. La domanda va inoltrata allo Sportello Unico, ove, istituito, ovvero al Comune, corredata dalla documentazione richiesta dalla legge.  
Fino all'adozione del PLERT, ed al suo recepimento negli strumenti urbanistici, l'autorizzazione da parte dei comuni è rilasciata previo parere favorevole del Comitato Tecnico Provinciale per l'emittenza radiotelevisiva;
- 2) l'approvazione, sentita la Provincia, dei Piani di risanamento e dei Piani di delocalizzazione presentati dai gestori degli impianti;
- 3) l'adeguamento della pianificazione urbanistica comunale al Piano Provinciale.

---

<sup>12</sup> Tale riconoscimento deriva dal D.L.112/98 e dalla legge Regione Emilia Romagna 3/99, che riconoscono alle province competenze di pianificazione e funzioni di programmazione a livello locale, nonché di gestione.

## **2.1.3 Il piano di localizzazione dell'emittenza radio e televisiva**

### **2.1.3.1 Riferimenti normativi**

Come già chiarito nel precedente paragrafo, ai sensi dell'art. 3 della legge regionale n. 30 del 31.10.2000, la Provincia ha il compito di dotarsi di un Piano provinciale di localizzazione dell'emittenza radio e televisiva in coerenza con il Piano nazionale di assegnazione delle frequenze radiotelevisive e nel rispetto dei limiti e dei valori di cui al D.M. n°381 del 1998 (art.3).

La normativa regionale definisce, inoltre, i criteri di localizzazione degli impianti per l'emittenza radio e televisiva, imponendone il divieto in alcuni ambiti territoriali ed insediamenti specificati in dettaglio nella Direttiva per l'applicazione della legge medesima, adottata dalla Regione Emilia-Romagna in data 20.02.2001 con atto di Giunta Regionale n.197.

Il PLERT, adottato ed approvato con le procedure previste dall'art. 27 della L.R. 20/2000, dovrà essere elaborato in coerenza con l'esistente normativa nazionale e regionale in materia di emittenza radio e televisiva e urbanistica, indicata di seguito:

#### **NORMATIVA NAZIONALE**

**D.Lgs. 259/2003** – *Codice delle comunicazioni elettroniche*

**D.P.C.M. 8 luglio 2003** *“Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici, ed elettromagnetici generati da frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz”.*

**D.Lgs. 198/2002** - *Disposizioni volte ad accelerare la realizzazione delle infrastrutture di telecomunicazioni strategiche per la modernizzazione e lo sviluppo del Paese, a norma dell'art. 1, comma 2, della legge 21 dicembre 2001, n. 443.*

**L. 36/2001** - *Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici.*

**L. 66/2001** - *Legge di conversione del decreto legge 23 gennaio 2001, n. 5, recante “disposizioni urgenti per il differimento di termini in materia di trasmissioni radiotelevisive nonché per il risanamento di impianti radiotelevisivi”.*

**Racc. 1999/512/CE del 12/07/1999** - *Raccomandazione del Consiglio relativa alla limitazione dell'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici da 0 Hz a 300.*

**D.M. 381/1998** - *Regolamento recante norme per la determinazione dei tetti di radiofrequenza compatibili con la salute umana.*

**D.P.C.M. del 23/04/1992** - *Limiti massimi di esposizione ai campi elettrico e magnetico generati dalla frequenza industriale nominale (50 Hz) negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.*

## **NORMATIVA REGIONALE**

**L.R. 4/2007** – *Adeguamenti normativi in materia ambientale. Modifiche a leggi regionali.*

**Delib. G.R. 335/2006** – *Disposizioni per l'installazione di apparati del sistema DVB - H di cui alla L.R. N.30/2000.*

**Delib. G.R. 1899/2002** - *Norme concernenti la localizzazione di impianti fissi per l'emittenza radio e televisiva e di impianti per la telefonia mobile.*

**Circ. Assessorato Agricoltura, Ambiente e Sviluppo sostenibile Prot. n. AMB/DAM/02/30546 del 30/10/2002** - *Indirizzi regionali sul D.Lgs. n. 198/02 recante "Disposizioni per la localizzazione di impianti fissi per l'emittenza radio e televisiva e di impianti per la telefonia mobile".*

**Circ. Assessorato Agricoltura, Ambiente e Sviluppo sostenibile Prot. n. AMB/AMB/03/3462 del 3/02/2002** - *L.R. 25 novembre 2002, n. 30 recante "Disposizioni per la localizzazione di impianti fissi per l'emittenza radio e televisiva e di impianti per la telefonia mobile". Ricorso dell'Avvocatura Generale dello Stato alla Corte Costituzionale.*

**Det. Direttore Generale Ambiente e Difesa del Suolo e della Costa n. 13481 del 9/12/2002** - *Indirizzi per l'applicazione della L.R. 25 novembre 2002, n. 30, recante "Norme concernenti la localizzazione di impianti fissi per l'emittenza radio e televisiva e di impianti per la telefonia mobile" (B.U.R. n. 184 del 27/12/2002).*

**L.R. 30/2002** - *Norme concernenti la localizzazione di impianti fissi per l'emittenza radio e televisiva e di impianti per la telefonia mobile.*

**L.R. 34/2001** - *Modifica dell'art. 8 della L.R. 31 ottobre 2000, n. 30, "Norme per la tutela della salute e la salvaguardia dell'ambiente dall'inquinamento elettromagnetico".*

**Delib. G.R. 197/2001** - *Direttiva per l'applicazione della L.R. 31/10/2000, n.30 recante norme per la tutela della salute e la salvaguardia dell'ambiente dall'inquinamento elettromagnetico.*

**Delib. G.R. 1449/2001** - *Modifiche per l'inserimento di alcuni elementi di semplificazione alla Del.G.R. n. 197/2001.*

**L.R. 30/2000** - *Norme per la tutela della salute e la salvaguardia dell'ambiente dall'inquinamento elettromagnetico.*

In materia di impianti fissi per l'emittenza radio televisiva, la funzione principale della Provincia si concretizza, dunque, nell'adozione del Piano Provinciale di Localizzazione (P.L.E.R.T), che consiste nell'individuazione delle aree idonee per ospitare gli impianti per l'emissione radio-televisiva e nella predisposizione delle

direttive e degli indirizzi per i Comuni riguardo al loro inserimento nei piani urbanistici, la loro disciplina e le successive procedure autorizzative.

I nuovi siti indicati nella pianificazione provinciale dovranno essere validati sotto l'aspetto radioelettrico dal Ministero delle Comunicazioni nel rispetto della legislazione nazionale vigente.

La legge regionale prescrive che il piano sia redatto in coerenza con il Piano Nazionale di assegnazione delle frequenze radiotelevisive e nel rispetto dei limiti e dei valori di cui al D.M. n. 381 del 1998.

Attualmente il DM n. 381 del 1998 è stato sostituito del D.P.C.M. 8 luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici, ed elettromagnetici generati da frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz".

Per quanto riguarda i Piani Nazionali di assegnazione delle frequenze, ai quali il PLERT dovrà attenersi, allo stato attuale l'Autorità per le garanzie nelle comunicazioni ha approvato:

- **Il Piano nazionale per l'assegnazione delle frequenze per la radiodiffusione sonora in tecnica digitale** (PNAF DAB – T) con delibera n. 249/02/CONS del 31/7/2002.
- **Il Piano nazionale per l'assegnazione delle frequenze per la radiodiffusione televisiva terrestre in tecnica digitale** (PNAF DVB) con delibera n. 15/03/CONS del 29 gennaio 2003, successivamente integrato con il II Piano nazionale integrato di assegnazione delle frequenze per la radiodiffusione televisiva terrestre in tecnica digitale (PNAF DVB - T), Delibera n. 399/03/CONS del 12.11.2003.
- **Il Piano nazionale di assegnazione delle frequenze per la radiodiffusione televisiva terrestre analogica**, con delibera n.68/98 del 30.10.98, e successive modificazioni, fino all'integrazione con delibera 95/00/CONS del 23.02.2000.
- **Il Piano per la radiodiffusione sonora analogica** non è ancora stato elaborato dall'autorità, a causa della sua complessità.

### **2.1.3.2 Modalità di approvazione**

Il "Piano Provinciale di localizzazione dell'emittenza radio e televisiva" si configura come un Piano di Stralcio del P.T.C.P. e, secondo quanto prevede l'art. 3 comma 2 della L.R. 30/2000, segue le procedure di approvazione del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di cui all'art. 27 della L.R. 20/2000. Il procedimento ha inizio con l'elaborazione di un documento preliminare del Piano, sulla base degli "Indirizzi per la predisposizione del progetto di piano," approvati

dalla Giunta provinciale, previo parere del Comitato tecnico provinciale per l'emittenza radio e televisiva, ai sensi dell'art. 20 della L.R. 30/2000.

Per l'esame congiunto del documento preliminare il Presidente della Provincia convoca una Conferenza di pianificazione ai sensi dell'art.14 della L.R.20/2000, alla quale partecipano Regione Emilia - Romagna, Province contermini, Comuni, Comunità montane, Enti di gestione delle aree naturali protette interessati, Autorità di Bacino, Consorzi di Bonifica, Servizi di protezione civile ed altre Amministrazioni interessate dall'esercizio delle funzioni di pianificazione quali Ministeri, AUSL, ARPA.

In una delle sedute della Conferenza viene attuata la concertazione con le associazioni economiche e sociali, quali, in particolare, i rappresentanti delle emittenti radiotelevisive ed i comitati.

A conclusione della Conferenza di pianificazione, la Regione e la Provincia possono stipulare un accordo di pianificazione che recepisca le determinazioni concordate. L'accordo *"attiene in particolare ai dati conoscitivi e valutativi dei sistemi territoriali e ambientali, ai limiti e condizioni per lo sviluppo sostenibile del territorio provinciale nonché alle indicazioni in merito alle scelte strategiche di assetto dello stesso"*. La stipula dell'accordo di pianificazione comporta la riduzione della metà dei tempi stabiliti per la formulazione delle eventuali riserve della Giunta regionale e per l'eventuale acquisizione dell'intesa della Regione e la semplificazione del procedimento.

A seguito delle conclusioni della fase di concertazione e previo parere del Comitato tecnico provinciale, il Consiglio Provinciale adotta il Piano.

Copia del Piano adottato è trasmesso alla Giunta regionale, alle Province contermini, ai Comuni, alle Comunità montane e agli Enti di gestione delle aree naturali protette.

Il Piano adottato è depositato presso Provincia, Regione Emilia-Romagna, Province contermini, Comuni, Comunità montane ed Enti di gestione delle aree naturali protette, per sessanta giorni dalla pubblicazione sul Bollettino Ufficiale della Regione dell'avviso dell'avvenuta adozione.

L'avviso, pubblicato anche su almeno un quotidiano a diffusione regionale, contiene l'indicazione degli enti presso i quali il Piano è depositato e dei termini entro i quali è possibile prenderne visione.

Entro la scadenza del termine di deposito possono formulare osservazioni e proposte i seguenti soggetti:

- gli enti e organismi pubblici;
- le associazioni economiche e sociali e quelle costituite per la tutela di interessi diffusi;
- i singoli cittadini nei confronti dei quali le previsioni del Piano adottato sono destinate a produrre effetti diretti.

La Giunta regionale, entro il termine perentorio di centoventi giorni dal ricevimento del Piano, può sollevare riserve in merito alla conformità del Piano al PTR ed agli altri strumenti della pianificazione regionale nonché alle eventuali determinazioni assunte in sede di accordo di pianificazione. Trascorso tale termine il Piano si considera valutato positivamente dalla Giunta regionale. Le riserve non formulate nella presente fase non possono essere sollevate in sede di espressione dell'intesa di pianificazione.

La Provincia, in sede di approvazione del Piano, è tenuta ad adeguarsi alle riserve ovvero ad esprimersi sulle stesse con motivazioni puntuali e circostanziate.

Il Consiglio provinciale, sentito il parere del Comitato tecnico provinciale, decide sulle osservazioni e approva il Piano, previa acquisizione sulla proposta dell'atto deliberativo dell'intesa:

- della Regione in merito alla conformità del Piano agli strumenti della pianificazione regionale;
- delle amministrazioni interessate nei casi di copianificazione.

La Giunta regionale si esprime in merito all'intesa di pianificazione entro il termine perentorio di novanta giorni dalla richiesta. L'intesa può essere subordinata all'inserimento nel Piano delle eventuali modifiche ritenute indispensabili a soddisfare le riserve regionali, ove le stesse non risultino superate, ovvero delle modifiche necessarie a rendere il Piano controdedito conforme agli strumenti regionali di pianificazione territoriale ed alle determinazioni assunte in sede di accordo di pianificazione, ove stipulato. Trascorso inutilmente tale termine l'intesa si intende espressa nel senso dell'accertata conformità del Piano alla pianificazione regionale.

Qualora sia intervenuto l'accordo di pianificazione, siano state accolte integralmente le eventuali riserve regionali e non siano state introdotte modifiche sostanziali al Piano in accoglimento delle osservazioni presentate, il Consiglio provinciale dichiara la conformità agli strumenti della pianificazione di livello sovraordinato e sentito il Comitato tecnico provinciale, approva il Piano, prescindendo dall'intesa di pianificazione.

Copia integrale del Piano approvato è depositata per la libera consultazione presso la Provincia ed è trasmesso alla Giunta regionale, Province contermini, Comuni, Comunità Montane ed Enti di gestione aree naturali protette.

L'avviso dell'avvenuta approvazione del Piano è pubblicato sul Bollettino Ufficiale della Regione e su almeno un quotidiano a diffusione regionale.

Il Piano entra in vigore dalla data di pubblicazione dell'avviso dell'approvazione sul Bollettino Ufficiale della Regione.

### **2.1.3.3 Relazione con altri piani.**

#### **RAPPORTO P.L.E.R.T. – P.T.C.P.**

Oltre al Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.), che rappresenta lo strumento di carattere generale per la definizione dell'assetto del territorio provinciale, le normative nazionali e regionali prevedono specifici piani di livello provinciale che affrontano tematiche settoriali. In tali piani vengono effettuate analisi ed elaborazioni specifiche che consentono da un lato di approfondire la conoscenza del settore o di un particolare ambito territoriale e dall'altro di regolare, nel rispetto delle normative vigenti, le attività o le aree interessate. Uno degli aspetti più significativi è il rapporto ambivalente tra il piano generale (P.T.C.P.) ed i piani settoriali; infatti questi ultimi consentono di approfondire la conoscenza del territorio e della realtà provinciale arricchendo in tal senso il P.T.C.P. Dall'altro, il confronto con il piano generale ed il conseguimento della reciproca coerenza consente di definire un sistema di pianificazione più ampio ed efficace.

Il rapporto tra P.L.E.R.T. e P.T.C.P. si pone, ai sensi degli artt. 9,10,11 della L.R. 20/2000 in questi termini.

Come è noto, la pianificazione territoriale ed urbanistica, nella Regione Emilia-Romagna, in ossequio al principio di sussidiarietà, si articola nei tre diversi livelli: regionale, provinciale e comunale.

Regione ed enti locali esercitano le proprie funzioni di pianificazione territoriale ed urbanistica attraverso la predisposizione e l'approvazione di piani generali e settoriali.

In particolare, il secondo comma dell'art. 10 recita che:

- a) per piani generali si intendono gli strumenti con i quali ciascun ente pubblico territoriale detta, per l'intero ambito di propria competenza, la disciplina di tutela e uso del territorio;
- b) per piani settoriali si intendono gli strumenti con i quali, nei casi espressamente previsti dalla legge, gli enti pubblici territoriali e gli enti pubblici preposti alla tutela di specifici interessi dettano la disciplina di tutela e uso del territorio relativamente ai profili che ineriscono alle proprie funzioni.

A proposito del rapporto intercorrente tra piano generale e piano settoriale, il terzo comma dell'art. 10 chiarisce che *“con riferimento alla pianificazione settoriale del medesimo livello di pianificazione, il piano generale fissa il quadro di riferimento, in termini conoscitivi e normativi, e stabilisce gli obiettivi prestazionali che dovranno essere perseguiti dagli strumenti settoriali”*, mentre che i piani settoriali *“sono predisposti ed approvati nel rispetto delle previsioni dei piani sovraordinati e degli obiettivi strategici e delle scelte del piano generale del medesimo livello di*

*pianificazione, sviluppando e specificando gli obiettivi prestazionali di settore ivi stabiliti.”*

Non si tratta, quindi, di un rapporto di gerarchia, atteso che i piani si collocano allo stesso livello di pianificazione, bensì di un rapporto tra livello generale e livello settoriale.

Le previsioni degli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica si distinguono in indirizzi, direttive e prescrizioni;<sup>13</sup> il P.L.E.R.T. sarà redatto nel rispetto degli indirizzi, direttive e prescrizioni previsti nel P.T.C.P.

### **RAPPORTO P.L.E.R.T – P.N.A.F.**

Nell'ambito della competenza attribuitagli dalla legge 31 luglio 1997, n. 249 per l'elaborazione dei piani nazionali di assegnazione delle frequenze, l'Autorità per le Garanzie nelle telecomunicazioni, fra il 1998 e il 2003, ha compiuto vari adempimenti nel settore della pianificazione del servizio di radiodiffusione sonora e televisiva, analogica e digitale. L'attività di pianificazione è stata condotta secondo le procedure ed i criteri dettati dalla succitata legge 249/97 e dalle successive leggi 122/1998, 5/2000 e 66/2001.

In particolare l'elaborazione dei piani è stata effettuata dall'Autorità avvalendosi della collaborazione del Ministero delle Comunicazioni e sentite la concessionaria del servizio pubblico radiotelevisivo RAI e le associazioni a carattere nazionale delle emittenti e reti private. Inoltre sono state sentite, per i siti di ubicazione degli impianti, le regioni e sono state raggiunte le intese con le regioni autonome Friuli-Venezia Giulia e Valle d'Aosta e con le province autonome di Bolzano e Trento per la tutela delle minoranze linguistiche.

Allo stato attuale sono stati varati tre P.N.A.F: per la T.V. in tecnica analogica, per la T.V. in tecnica digitale, per la radiodiffusione sonora in tecnica digitale .

---

<sup>13</sup> In particolare:

- a) per indirizzi si intendono le disposizioni volte a fissare obiettivi per la predisposizione dei piani subordinati e dei piani settoriali del medesimo livello di pianificazione, riconoscendo ambiti di discrezionalità nella specificazione e integrazione delle proprie previsioni e nell'applicazione dei propri contenuti alle specificità locali;
- b) per direttive si intendono le disposizioni che devono essere osservate nella elaborazione dei contenuti dei piani subordinati e dei piani settoriali del medesimo livello di pianificazione;
- c) per prescrizioni si intendono le disposizioni dei piani, predisposte nel rispetto dei principi di cui all'art. 9 della L.R. 20/00 e nell'osservanza degli ambiti delle materie di pertinenza dei piani stessi, che incidono direttamente sul regime giuridico dei beni disciplinati, regolando gli usi ammissibili e le trasformazioni consentite.

Le prescrizioni devono trovare piena e immediata osservanza ed attuazione da parte di tutti i soggetti pubblici e privati, secondo le modalità previste dal piano, e prevalgono sulle disposizioni incompatibili contenute nei vigenti strumenti di pianificazione e negli atti amministrativi attuativi. Gli enti pubblici provvedono tempestivamente all'adeguamento delle previsioni degli strumenti di pianificazione e degli atti amministrativi non più attuabili per contrasto con le prescrizioni sopravvenute.

Il piano nazionale per la radiodiffusione sonora in tecnica analogica non è ancora stato realizzato.

Ogni P.N.A.F. prevede una pianificazione di primo e di secondo livello.

La pianificazione di primo livello definisce i siti di importanza fondamentale, caratterizzati da un elevato valore di potenze impiegate e da un'area di copertura abbastanza estesa e di importanza strategica per la copertura della maggiorparte della popolazione. La pianificazione di secondo livello definisce, invece, in un successivo momento, i siti di minore importanza strategica, dotati di minore potenza e di area di copertura più limitata, atti all'illuminazione di aree rimaste scoperte dalla pianificazione di primo livello.

Al di fuori della pianificazione di primo e di secondo livello è prevista la possibilità di ottenere l'autorizzazione da parte del Ministero delle Comunicazioni per la realizzazione di un ulteriore tipo di sito.

La tipologia di sito in argomento, non compreso né nella pianificazione di primo, né in quella di secondo livello, può coesistere con il Piano di completamento della copertura.

I P.N.A.F. sono poi connotati dal concetto di equivalenza.

Dagli atti ufficiali della A.G.Com. si evince, infatti, che nessun P.N.A.F. può essere interpretato in modo statico, ma che, al contrario, va strutturato nel tempo.

L'interpretazione del P.N.A.F. in chiave dinamica è del resto confermata dal fatto che sono previsti siti equivalenti i quali possono sostituire quelli indicati nel P.N.A.F. al ricorrere di due requisiti:

- temporaneità;
- adeguata motivazione.

Si può, quindi, trarre la conclusione che il P.N.A.F. non sia immutabile: un riaggiustamento del piano di secondo livello può portare delle modifiche anche a quello di primo.

Per quel che concerne, più specificamente, il rapporto tra P.L.E.R.T e P.N.A.F ed, in particolare, che cosa accada nell' ipotesi in cui il P.L.E.R.T. individui siti in contrasto con quelli assegnati dalla pianificazione nazionale di primo e secondo livello, l'ipotesi ricostruttiva che si propone è la seguente.

Preso atto del contrasto fra P.L.E.R.T. e P.N.A.F., soccorre, al riguardo il comma 1, art. 3 della L.R. 30/2000, il quale dispone che: *“La Provincia si dota di un Piano Provinciale di localizzazione dell'emittenza radiotelevisiva in coerenza con il Piano Nazionale di assegnazione della frequenze radiotelevisive”*.

La legge regionale pone dunque in capo alla Provincia l'obbligo di conformare il proprio piano per la localizzazione dell'emittenza radiotelevisiva alle previsioni del P.N.A.F.

In applicazione dei principi generali che sorreggono l'azione amministrativa, ove il P.L.E.R.T non si conformasse al P.N.A.F., potrebbe essere impugnato deducendo il vizio di violazione di legge.

In esito al sindacato di legittimità, dimostrata la violazione di norme di legge, ricorrendo la difformità tra P.L.E.R.T. e P.N.A.F., non potrà che derivarne l'annullamento del P.L.E.R.T. in quella parte.

#### **2.1.3.4 Obblighi dei gestori e piani di risanamento**

Il legislatore regionale ha posto a carico dei gestori degli impianti una serie di obblighi funzionali all'attuazione dei piani di risanamento in ossequio ai principi di minimizzazione del rischio e di uso della migliore tecnologia. Relativamente agli impianti esistenti, il comma 1 dell'art. 7 pone l'obbligo dell'autorizzazione e dell'adeguamento alle norme della legge. L'adeguamento alle norme di legge si realizza o con i piani di risanamento<sup>14</sup> e/o con la delocalizzazione. Al fine di regolarizzare la propria posizione, i gestori degli impianti devono quindi presentare:

- 1) La **domanda di autorizzazione** per gli impianti esistenti e non autorizzati che rispettano i limiti fissati dal D.M. 381/98, così come sostituito dal dal D.P.C.M. 8 luglio 2003 e le norme della legge. La domanda di autorizzazione va presentata allo sportello unico, ove istituito, ovvero al Comune. Ai sensi dell'art.6 e dell'art. 21 della legge il procedimento per il rilascio dell'autorizzazione è disciplinato dal D.P.R 20 ottobre 1998, n. 447 e successive modifiche ed integrazioni. La domanda deve essere corredata da idonea documentazione<sup>15</sup>, nonché dalle misure del campo elettrico generato dall'impianto effettuate nelle condizioni di massimo esercizio attestanti il

---

<sup>14</sup> I piani di risanamento prevedono la riconduzione a conformità nel rispetto dei limiti di esposizione di cui agli artt. 3 e 4 del D.M. n.381 del 1998, così come sostituito dal dal D.P.C.M. 8 luglio 2003.

<sup>15</sup> La domanda deve essere corredata della seguente documentazione:

- a) scheda tecnica dell'impianto con l'indicazione di: frequenze, larghezza di banda e canali di trasmissione utilizzati; massima potenza immessa in antenna;
- b) caratteristiche di irradiazione dell'antenna con l'indicazione di:
  - diagrammi angolari di irradiazione orizzontale e verticale del sistema irradiante. In tali diagrammi deve essere riportata, per ogni grado, l'attenuazione in dB del campo (o deve essere indicato il campo relativo E/E0);
  - inclinazione sull'orizzonte dell'asse di massima irradiazione (tilt elettrico o meccanico) con direzione riferita al nord geografico;
  - guadagno dell'antenna (valore numerico assoluto e in decibel);
  - altezza dell'asse di massima irradiazione dal suolo e dalla base della struttura a cui è ancorata l'antenna.
- d) altitudine e coordinate geografiche del punto o zona d'installazione;
- e) cartografia altimetrica aggiornata in scala 1:5000 con l'indicazione di tutti gli impianti emittenti presenti in un raggio di 1 Km dal sito in questione.

rispetto dei limiti, tenuto conto di eventuali contributi derivanti dalla presenza di altre installazioni. Il comune, sulla base della documentazione presentata e seguendo le procedure di cui al comma 2 dell'art. 6, rilascia l'autorizzazione ovvero invita i gestori a presentare, nel rispetto dei termini di legge, il Piano di risanamento relativo alla delocalizzazione;

2) Il **Piano di risanamento, per gli impianti non conformi**, corredato da documenti attestanti le modalità ed i tempi di riconduzione a conformità. Il Piano di Risanamento ricomprende la richiesta di autorizzazione. Il Piano in questione è approvato dal Comune sentita la Provincia interessata ed acquisito il parere dell'ARPA e dell'AUSL, con le modalità previste dalla L.R. 44 del 1995. Gli interventi contenuti nel Piano possono essere dichiarati di pubblico interesse, urgenti ed indifferibili. L'approvazione del Piano produce gli stessi effetti dell'autorizzazione di cui al comma 3 dell'art. 6. Il risanamento può comportare:

- delocalizzazione dell'impianto: optando per questa soluzione i gestori, entro sei mesi dall'adeguamento degli strumenti urbanistici comunali ai Piani provinciali, presentano, per gli impianti che devono essere delocalizzati, specifici piani di risanamento da realizzarsi entro sei mesi dalla loro approvazione,
- l'adeguamento dell'impianto ai limiti normativi. Per l'adeguamento ai limiti previsti dalla normativa statale sui valori soglia i gestori presentano specifici Piani di risanamento da realizzarsi nei tempi previsti nel provvedimento di approvazione. Entro trenta giorni dall'avvenuta realizzazione di tali interventi deve essere data comunicazione al Comune.

Il risanamento può comportare sia la delocalizzazione dell'impianto che l'adeguamento ai limiti di cui sopra.

In tal caso si applicano le procedure descritte a proposito della delocalizzazione.

#### ***2.1.3.5 Modalità di autorizzazione all'installazione dei nuovi impianti ed impianti esistenti***

##### **NUOVE INSTALLAZIONI**

Le domande di autorizzazione all'installazione di nuovi impianti per l'emittenza radio e televisiva vanno inoltrate allo sportello unico.

Ricevuta la documentazione necessaria all'avvio del procedimento, lo sportello unico deve preliminarmente verificare, attraverso i competenti uffici comunali, che non sussistano le condizioni di incompatibilità di cui all'art. 4 della L.R. 30/00.

In seguito a detta verifica, lo sportello unico si attiva per acquisire i pareri tecnici previsti dalla legge:

- Parere dell'Ufficio Tecnico comunale per la valutazione di conformità urbanistico-edilizia;
- Parere dell'A.R.P.A. e dell'A.U.S.L. per le valutazioni ambientali e sanitarie di rispettiva competenza;
- Parere del comitato tecnico provinciale per l'emittenza radio e televisiva nella more di approvazione del piano provinciale di localizzazione dell'emittenza radio e televisiva);
- eventuali ulteriori pareri di enti terzi (Soprintendenza ai Beni Culturali ed Ambientali, Comunità montana per svincolo idrogeologico, ecc.).

La delibera di Giunta Regione Emilia-Romagna n. 197 del 2001, così come successivamente integrata e modificata, prevede che l'ARPA, sulla base della documentazione tecnica trasmessa dallo sportello unico, effettui le valutazioni di campo elettromagnetico e le invii all'A.U.S.L., che a sua volta esprime le proprie valutazioni, acquisite le quali l'A.R.P.A. trasmette al Comune il parere tecnico comprensivo delle valutazioni ambientali e sanitarie. La citata delibera specifica che *"sono comunque fatte salve le procedure vigenti in materia di pareri per il rilascio delle concessioni edilizie"*.

Acquisiti i pareri necessari, lo sportello unico provvede al rilascio della relativa autorizzazione.

### **IMPIANTI ESISTENTI**

Per quanto riguarda gli impianti esistenti, la L.R. 30/00 e successive modifiche ed integrazioni ha fissato il termine (ordinatorio) di sei mesi dall'entrata in vigore della stessa per l'adeguamento ai valori fissati agli articoli 3 e 4 del D.M. 381/98, così come sostituito dal D.P.C.M. 8 luglio 2003, tramite piani di risanamento<sup>16</sup> e/o la delocalizzazione.

L'art. 7, c. 4, della L.R. 30/00 stabilisce che i piani di risanamento sono approvati dal comune sentita la Provincia e acquisito il parere dell'A.R.P.A. e dell'A.U.S.L. con le modalità previste all'art. 17 della L.R. 44/95. Gli interventi contenuti in detti piani possono essere dichiarati di pubblico interesse, urgenti e indifferibili.

---

<sup>16</sup> I piani di risanamento devono prevedere la riconduzione a conformità nel rispetto dei limiti di esposizione di cui ai citati articoli.

## **2.2 Caratteristiche degli impianti trasmettenti per radiodiffusione sonora e televisiva**

### **2.2.1 Struttura ed organizzazione di un'emittente radio-TV**

Un'Emittente radio-TV è costituita da un Centro di produzione dei programmi, da un centro di messa in onda, da una struttura tecnica di collegamenti in ponte radio, da una rete di diffusione verso gli utenti, da una struttura gestionale.

#### **a) Centro di produzione**

E' la sede, o le sedi, dove vengono elaborati i contenuti e vengono confezionati i programmi. La struttura logistica, le attrezzature, le risorse umane possono avere una diversa consistenza a seconda delle caratteristiche dell'Emittente. Nel caso più complesso, l'Emittente produce in proprio la maggior parte dei programmi previsti dal palinsesto, e necessita di attrezzature di ripresa audio e video interna ed esterna, di studi ed attrezzature per la post-produzione; nel caso più semplice, l'Emittente acquista la maggior parte dei programmi e si limita alla produzione in proprio di alcuni programmi, in genere di contenuto informativo e giornalistico.

#### **b) Centro di messa in onda**

A seconda della tipologia dell'Emittente, il Centro per la messa in onda può essere distinto dal Centro di produzione o può coesistere nella medesima struttura. Nei casi più semplici, si arriva alla coincidenza tra la produzione e la messa in onda: è il caso tipico delle emittenti radiofoniche che mandano in onda "in diretta" tutta o buona parte della programmazione dallo studio di trasmissione, nel quale coesiste la strumentazione di produzione (microfoni, sorgenti audio, mixer) e di messa in onda (mixer di regia, computer per la gestione dei messaggi pubblicitari, processori audio e codificatori stereo ed RDS, trasmettitore per la diffusione sul territorio del segnale, trasmettitore per il trasporto in ponte radio). In alcuni casi la gestione tecnica della trasmissione viene effettuata da un "regista" mentre il conduttore si occupa della presentazione dei contenuti (musicali o informativi); in altri casi è lo stesso conduttore che, oltre al lavoro di presentazione, si incarica della gestione tecnica della trasmissione.

#### **c) Struttura tecnica del trasporto in ponte radio**

Dalla sede di messa in onda, il segnale destinato alla radiodiffusione sonora o televisiva deve essere trasportato verso i siti di diffusione ("ripetitori") distribuiti sul territorio che si intende servire. Tale trasporto può essere effettuato, in linea di principio, con qualunque mezzo di comunicazione che possa garantire un'adeguata qualità ed affidabilità; in pratica, la tecnica più diffusa è quella del collegamento radio punto-punto su frequenze autorizzate dal Ministero delle Comunicazioni e non ricevibili dai normali ricevitori commerciali (es. 2500 MHz). L'insieme dei

collegamenti punto-punto costituisce una rete complessa che consente la distribuzione del segnale verso la rete di messa in onda. Frequentemente, alla rete terrestre di collegamento in ponte radio viene affiancata (a volte con funzione di "riserva") la trasmissione da satellite. In taluni casi il collegamento satellitare è utilizzato come prioritario rispetto a quello terrestre.

d) Rete di diffusione

La rete di diffusione consiste in un insieme di impianti di trasmissione operanti sui canali normalmente ricevibili con i ricevitori commerciali. Gli impianti della rete sono ubicati in modo strategico sul territorio, in modo da far giungere il segnale, nelle aree di interesse per il servizio, con l'intensità desiderata e ad un costo sostenibile per l'Emittente. La pianificazione della rete di diffusione può rispondere a diversi criteri tecnici, commerciali, di costo, di manutenzione, di tempi di realizzazione, di costi di gestione. Poiché questi ultimi rappresentano, in genere, la voce di spesa decisamente preponderante per un'Emittente, dall'efficienza della rete dipende frequentemente il successo commerciale.

e) Struttura gestionale

Oltre alla struttura di gestione del settore amministrativo ed editoriale, in genere è presente una struttura di gestione del comparto tecnico. Nel caso di emittenti di una certa rilevanza, esiste una distinzione tra "bassa frequenza" ed "alta frequenza": nel primo caso si intende l'insieme delle apparecchiature e delle attività tecniche relative alla produzione ed elaborazione del segnale informativo audio e video; nel secondo caso si intende l'insieme delle apparecchiature e delle attività tecniche relative alla radiodiffusione del segnale. Per quanto riguarda il settore di alta frequenza, l'Emittente può utilizzare delle proprie strutture tecnologiche di alloggiamento degli impianti di collegamento e di diffusione, oppure può ricorrere ai servizi di terzi che mettono a disposizione strutture di sostegno per le antenne, ricoveri per i trasmettitori, allaccio di energia elettrica, servizio di manutenzione ed, in certi casi, anche una gestione più ampia (disbrigo pratiche, misure, risoluzione contenziosi ecc.).

La struttura di un'Emittente può prevedere, nel caso più complesso, le seguenti figure di interesse per il PLERT:

- Editore (proprietario e responsabile del marchio e responsabile dei contenuti);
- Concessionario dell'uso delle radiofrequenze (responsabile del rispetto dei criteri di utilizzo delle radiofrequenze);
- Proprietario degli impianti (che li mette a disposizione per l'attività di diffusione del segnale sul territorio);
- Manutentore degli impianti (responsabile del funzionamento, della continuità del servizio e della manutenzione);

- Proprietario della postazione (intendendo per “postazione” l’insieme delle strutture per il ricovero degli impianti ed il sostegno delle antenne);
- Gestore della postazione (potrebbe non coincidere con il proprietario della postazione, che potrebbe delegare a livello locale la sua conduzione).

Evidentemente una o più figure possono coincidere, specialmente nel caso di piccole Emittenti.

## **2.2.2 Criteri per la pianificazione della copertura d'area**

Poiché dalla qualità del segnale dipende largamente la quantità di potenziali utenti del servizio, ogni emittente è interessata al suo potenziamento ed alla sua protezione. La qualità del segnale dipende essenzialmente dall'ampiezza dell'area di copertura e dalla presenza di interferenze. A sua volta, l'area di copertura dipende da: a) ubicazione degli impianti trasmettenti, b) potenza irradiata dagli impianti nelle varie direzioni.

### **a) Ubicazione degli impianti trasmettenti**

Poiché l'area coperta coincide, in prima approssimazione, con l'area in visibilità ottica dal sito di trasmissione (fig. 2.2.2.a, fig. 2.2.2.b), la scelta "naturale" per i siti di trasmissione è quella in corrispondenza di sommità delle alture da dove l'orizzonte ottico sia il più ampio possibile. Una scelta di questo tipo garantisce l'area di copertura più vasta possibile, dipendente dalla quota e dalla visibilità del sito rispetto al territorio circostante. Non è detto, in generale, che questa sia comunque la scelta più opportuna: in determinati casi, quando si deve delimitare l'area servita in modo da evitare "sconfinamenti" in zone non interessanti o "proibite" (perché, ad esempio, vi opera una diversa emittente sul medesimo canale), si scelgono siti meno svettanti in modo da sfruttare l'orografia come "barriera naturale" contro lo sconfinamento del segnale.

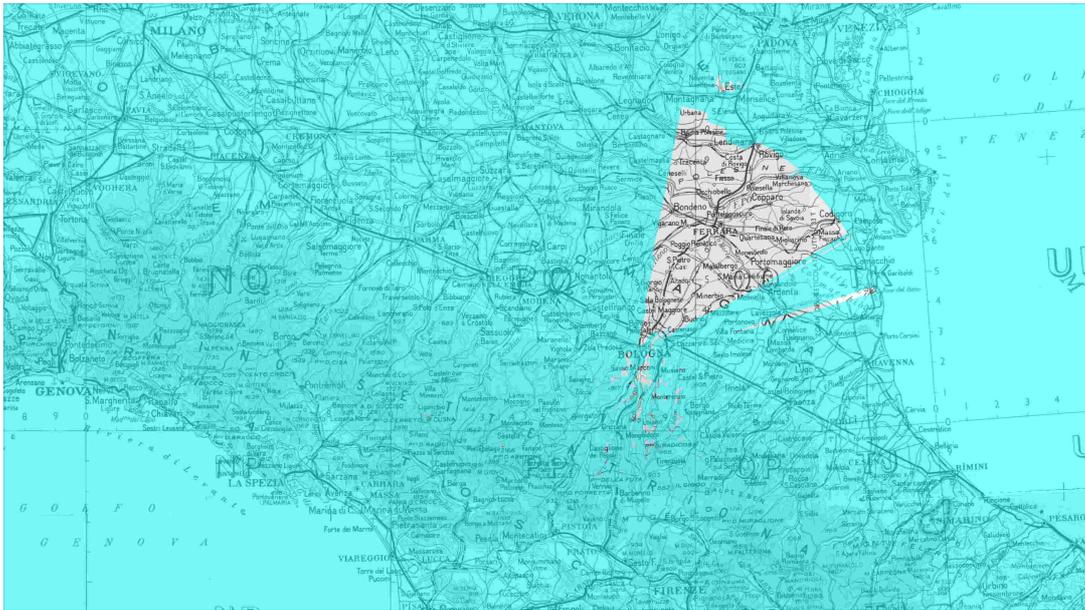


fig. 2.2.2.a: esempio di visibilità ottica da impianto di “Sasso Marconi”

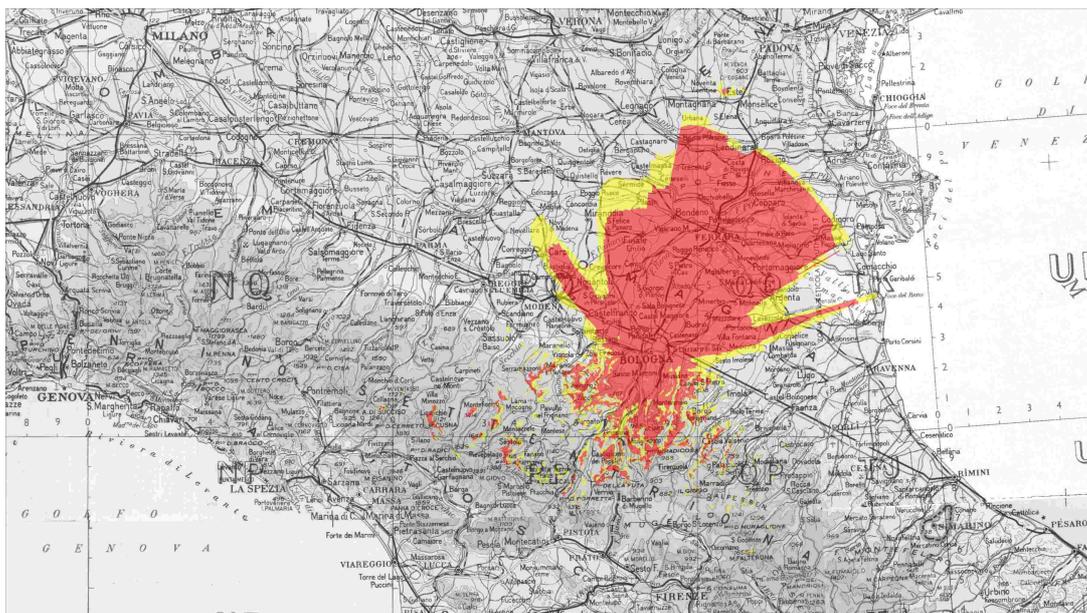


fig. 2.2.2.b: esempio di copertura radio a 500 MHz dell'impianto di “Sasso Marconi”

A parità di area complessivamente coperta possono in ogni caso essere perseguite diverse strategie di “siting”; nei due casi estremi, può essere previsto un ridotto numero di impianti di grande potenza e con vasta area in visibilità (fig. 2.2.2.c), oppure una rete caratterizzata da un più elevato numero di impianti di potenza ridotta e collocati in siti con una visibilità inferiore (fig. 2.2.2.d).

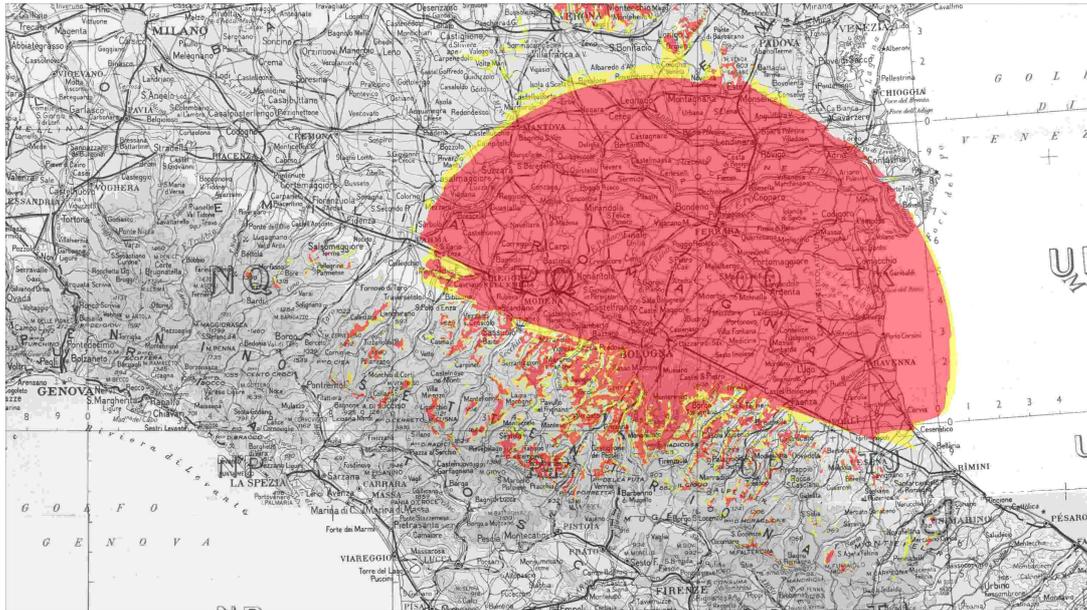


fig. 2.2.2.c: esempio di realizzazione della copertura con un grande impianto

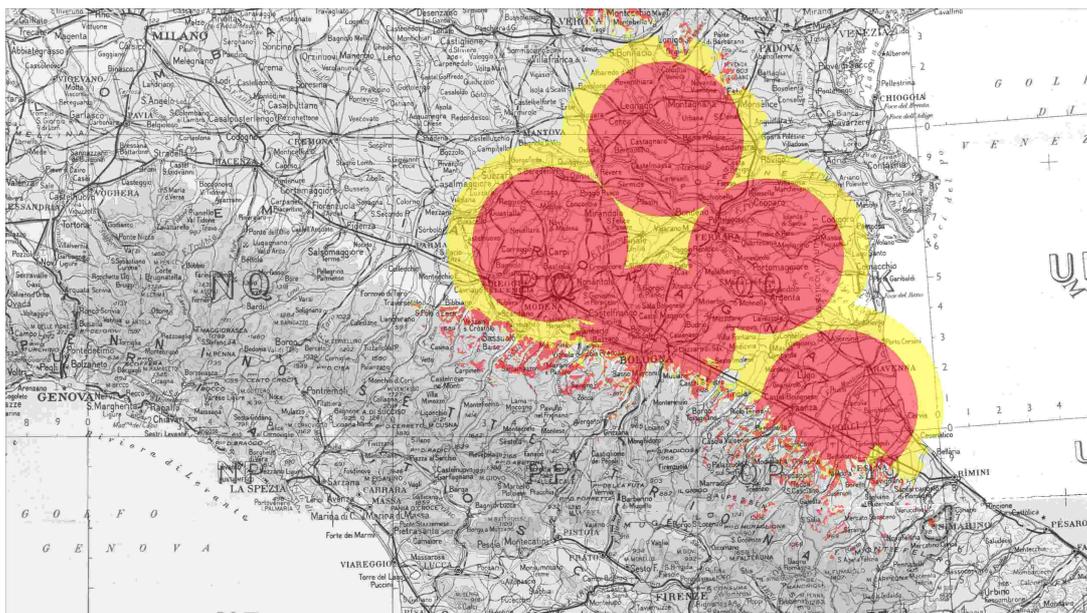


fig. 2.2.2.d: esempio di realizzazione della copertura con 5 piccoli impianti

Nel primo caso si hanno tempi di realizzazione ridotti, costi inferiori, un minore numero di impianti ed un'unica frequenza; lo svantaggio principale è una copertura poco capillare ed una relativamente più elevata probabilità di fuori servizio dovuta alla scelta dei siti, spesso posizionati su montagne elevate ed esposti ai fulmini ed ai fenomeni atmosferici estremi. Il fuori servizio coinvolgerebbe tutta la copertura.

Nel secondo caso la rete è generalmente più costosa e richiede tempi più lunghi di realizzazione; il vantaggio risiede nella maggiore affidabilità, nella più capillare copertura e nella migliore compatibilità interferenziale rispetto ad altre emittenti. Il fuori servizio riguarderebbe una piccola parte dell'intera copertura. E' necessario, in generale, disporre di più frequenze a meno che non si tratti di una rete di diffusione in tecnica digitale di tipo SFN.

b) Potenza irradiata

Il dimensionamento della potenza irradiata viene effettuato sulla base dell'intensità di campo che si desidera ottenere in una determinata area. Gli elementi che vengono considerati nel calcolo della potenza sono numerosi: ampiezza dell'area, distanza massima dall'impianto di trasmissione, caratteristiche radioelettriche dell'antenna trasmittente. La procedura più semplice può essere sintetizzata, per sommi capi, nei seguenti passi:

1. Calcolo della distanza tra l'impianto ed il punto più lontano da servire;
2. Calcolo dell'attenuazione da spazio libero in funzione della massima distanza;
3. Calcolo della potenza EIRP (Effective Isotropic Radiated Power, potenza effettivamente irradiata rispetto al radiatore isotropico) necessaria in trasmissione per ottenere, con l'attenuazione ricavata al passo 2, il desiderato valore di campo nel punto considerato al passo 1;
4. Sulla base della ampiezza e disposizione dell'area geografica da servire viene progettato il diagramma di radiazione sul piano orizzontale del sistema d'antenna;
5. In funzione della differenza di quota tra l'impianto e l'area da servire, e della estensione in distanza della stessa area dall'impianto, viene progettato il diagramma sul piano verticale del sistema d'antenna;
6. In funzione dello spazio disponibile presso il sito di trasmissione, del massimo costo accettabile, dell'altezza massima del supporto d'antenna, dell'ampiezza del diagramma di radiazione sui piani orizzontale e verticale e delle perdite nei cavi di collegamento si progetta il sistema d'antenna trasmittente avente il massimo "guadagno" possibile. Il "guadagno" di un'antenna rappresenta l'effetto di incremento della potenza irradiata in una determinata direzione grazie alle sue proprietà di focalizzazione. Ad un effetto di incremento verso una direzione corrisponde un'attenuazione della potenza irradiata verso un'altra direzione;
7. In funzione del guadagno dell'antenna trasmittente e delle considerazioni svolte al punto 3 si sceglie la potenza del trasmettitore che dà luogo all'EIRP previsto.

Tramite programmi di simulazione della copertura d'area è possibile effettuare la progettazione di un impianto di trasmissione e, per estensione, dell'intera rete in

modo estremamente preciso e rapido. La procedura può essere sintetizzata nei seguenti passi:

1. Scelta del sito di trasmissione più idoneo per la copertura di una determinata area (un primo criterio di scelta può essere quello che prende in considerazione la visibilità ottica dal sito) e suo posizionamento su un modello digitalizzato del territorio (fig. 2.2.2.e);

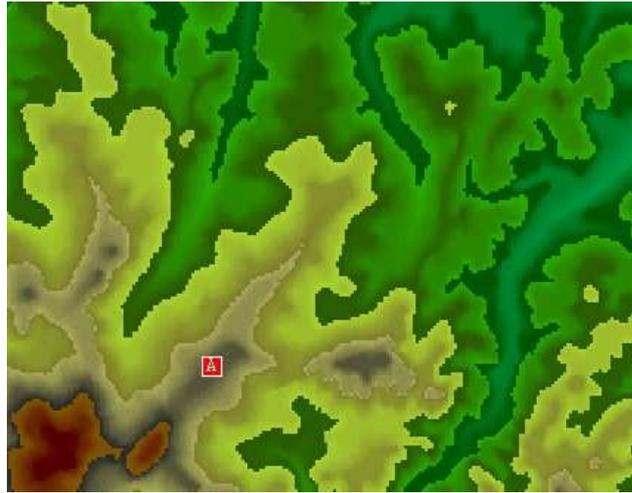


fig. 2.2.2.e: collocazione di impianto su modello digitalizzato di territorio

2. Modellazione dell'impianto trasmittente tramite inserimento dei valori di potenza del trasmettitore, guadagno dell'antenna, diagrammi di radiazione sui piani orizzontale e verticale (fig. 2.2.2.f);

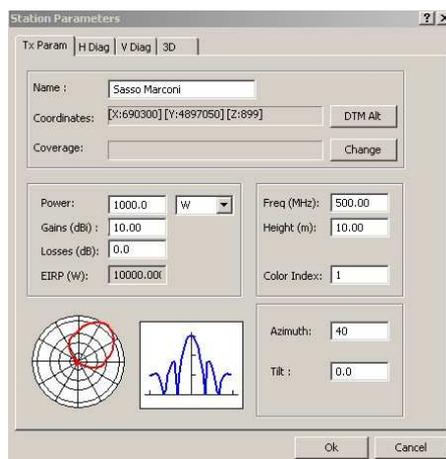


fig. 2.2.2.f: modello di impianto

3. Selezione di una modalità di calcolo del campo ed avvio della simulazione;
4. Confronto del risultato della simulazione (colorazione del territorio a seconda dell'intensità di campo ottenuta) con l'obiettivo previsto (fig. 2.2.2.g);

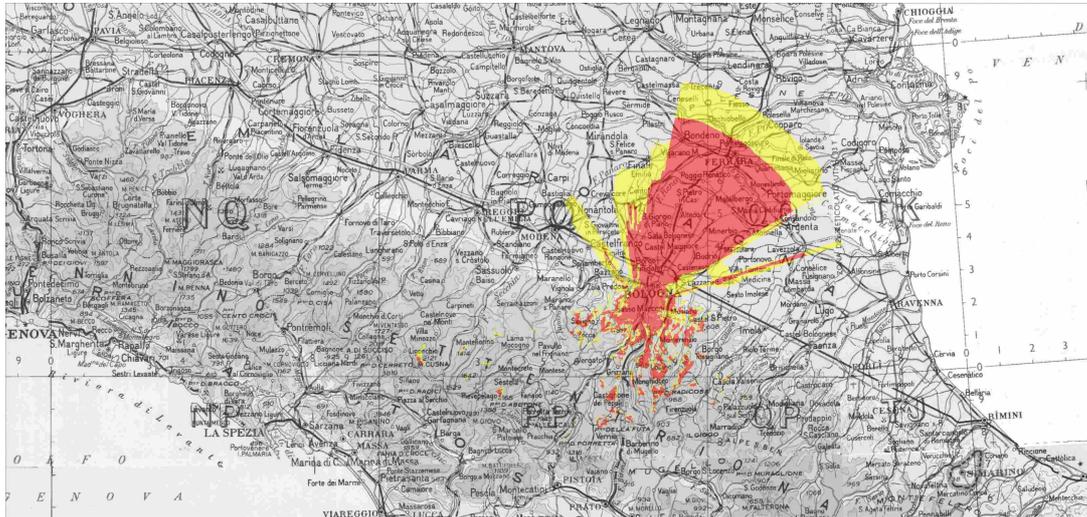


fig. 2.2.2.g: copertura risultante dalla simulazione

5. Eventuale ripetizione con valori aggiornati nel modello nel caso di errore eccessivo; eventuale spostamento dell'impianto in un diverso sito (fig. 2.2.2.h).

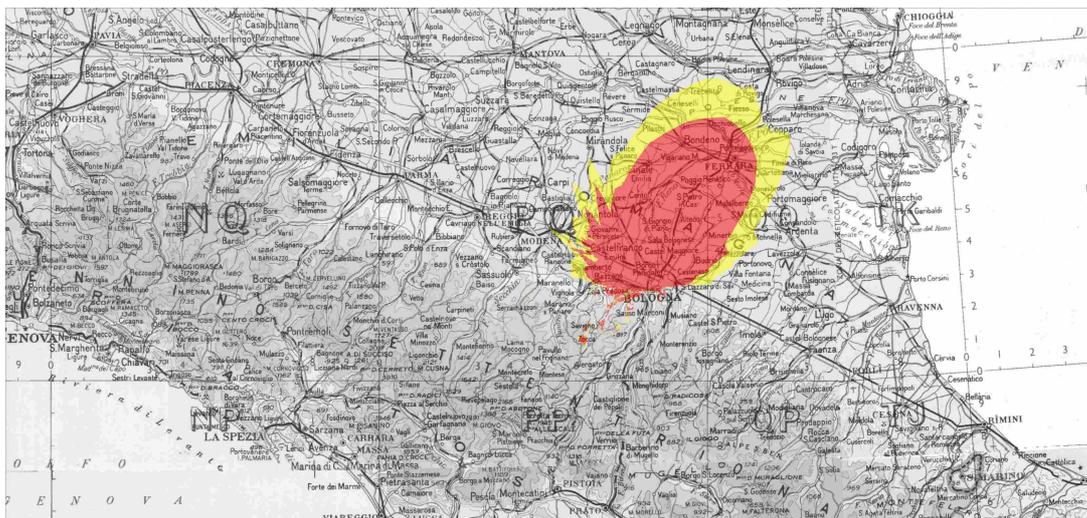


fig. 2.2.2.h: copertura della stessa area da un sito alternativo

## 2.2.3 Tipologie di impianti trasmettenti per telecomunicazioni

Il tipico impianto di trasmissione per radiodiffusione sonora o televisiva è costituito da un ricevitore per ponte radio (che riceve il segnale proveniente dalla rete di trasporto del segnale); da un trasmettitore che diffonde il segnale con una potenza e ad una frequenza autorizzate dal Ministero delle Comunicazioni; da un sistema d'antenna trasmittente progettata secondo determinate esigenze di guadagno e di ampiezza dell'area da servire. Il ricevitore, il trasmettitore e tutti gli altri apparati accessori vengono installati all'interno di una struttura di ricovero, mentre il sistema d'antenna viene installato su un sostegno di adeguata forma e altezza (fig.2.2.3.a).

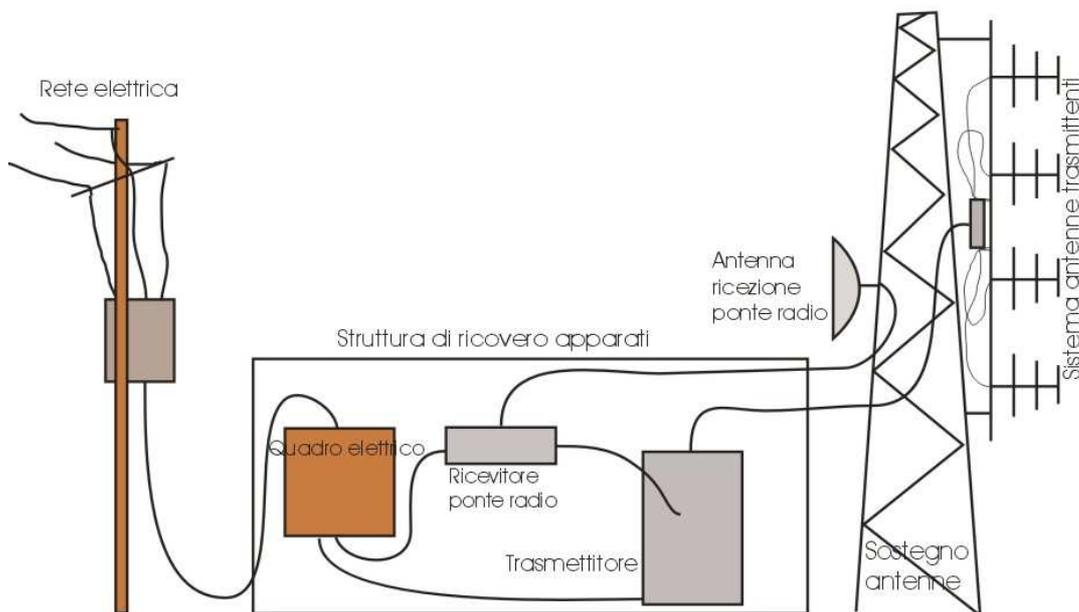


fig. 2.2.3.a: tipica struttura di impianto di radiodiffusione sonora o televisiva

### 2.2.3.1 Strutture di sostegno per i sistemi d'antenna

Le strutture più comunemente utilizzate, a parte il caso di edifici di elevata altezza, sono:

- 1) Traliccio a pianta quadrata

Il traliccio a pianta quadrata (fig. 2.2.3.1.a) si presta molto bene all'utilizzo come sostegno di antenne per trasmissione radio e TV in quanto consente, disponendo opportunamente delle antenne identiche sui quattro lati, di ottenere un diagramma di radiazione praticamente circolare sul piano orizzontale, adatto alla copertura di

un'area che si estende a 360 gradi intorno all'impianto. Popolando di antenne solo alcuni dei quattro lati del traliccio è possibile invece ottenere diagrammi di radiazione idonei a servire aree più delimitate, in accordo con strategie di copertura che prevedano la concentrazione della potenza disponibile verso determinate zone (fig. 2.2.3.1.b,c,d,e).

In generale le antenne installate su tralicci sono di tipo "a pannello". I pannelli per radiodiffusione sonora richiedono una larghezza del lato del traliccio compresa tra 1,5 metri e 2,5 metri a seconda del tipo (ad uno o due dipoli). I pannelli per radiodiffusione televisiva richiedono una larghezza del lato del traliccio di circa 0,5 metri. A causa della differente larghezza necessaria per i due tipi di antenne (radio e TV), i pannelli radio vengono installati ad una altezza intermedia del traliccio, mentre quelli TV vengono installati sul tratto più alto e sottile. Le antenne per la ricezione e la ritrasmissione in ponte radio dei segnali vengono collocate nella parte bassa del traliccio, principalmente per la necessità di mantenere collegamenti più corti possibile e ridurre le perdite di potenza nei cavi che, alle elevate frequenze a cui operano i ponti radio, possono risultare notevoli. Le antenne per i ponti radio sono nella maggior parte dei casi di tipo a parabola.

I tralicci più diffusi sono quelli non rastremati, o rastremati solo nella parte inferiore, in quanto più idonei ad ospitare le antenne a pannello (ma anche altri tipi di antenna) che devono essere disposte una sopra l'altra secondo una linea verticale.

I tralicci rastremati richiedono l'aggiunta di un ulteriore sostegno, tipicamente un palo di ridotta sezione, ancorato al fianco del traliccio con staffe di diversa lunghezza (crescente dal basso in alto) in modo da mantenerlo in posizione perfettamente verticale. Le antenne vengono quindi ancorate a questo palo. Per ragioni di limitata portata in peso di un simile sistema, in genere le antenne utilizzate in questi casi non sono pannelli ma modelli più leggeri (Yagi, logperiodiche, dipoli)

## 2) Palo autoportante

Il palo autoportante (fig. 2.2.3.1.f) rappresenta una soluzione più economica e meno adatta ad ospitare sistemi d'antenna di più emittenti. Non si presta all'utilizzo di antenne a pannello, ma di dipoli, Yagi e logperiodiche. Di altezza non superiore ai 40-50 metri, viene preferito da emittenti che non condividono la postazione con altre. Risulta necessario, per l'ancoraggio delle antenne, un sostegno ausiliario costituito da un palo di ridotta sezione, collegato mediante staffe di diversa lunghezza (crescente dal basso in alto) in modo da mantenerlo in posizione perfettamente verticale.



fig. 2.2.3.1.a: traliccio a pianta quadrata

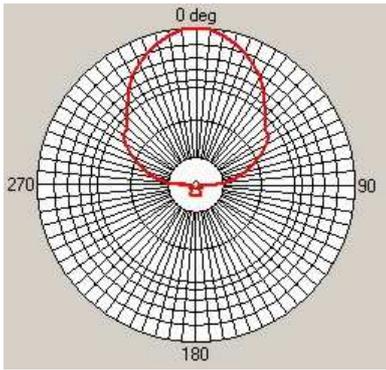


fig. 2.2.3.1.b: diagramma pannelli 1 lato

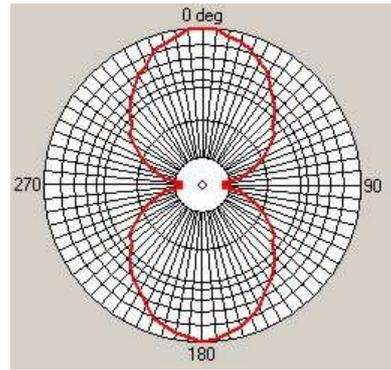


fig. 2.2.3.1.c: diagramma pannelli 2 lati

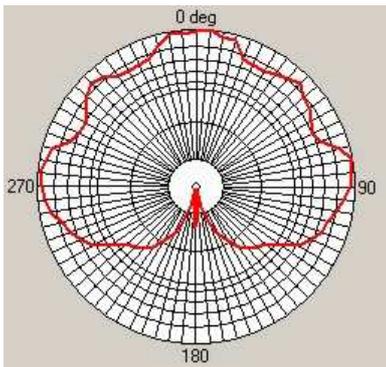


fig. 2.2.3.1.d: diagramma pannelli 3 lati

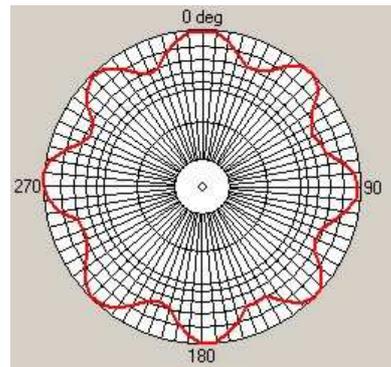


fig. 2.2.3.1.e: diagramma pannelli 4 lati



fig. 2.2.3.1.f: palo autoportante

### 2.2.3.2 *Struttura di alloggiamento delle apparecchiature di trasmissione*

La struttura di alloggiamento è costituita da un ambiente chiuso e protetto dagli agenti atmosferici entro il quale vengono collocati in appositi armadi le apparecchiature atte alla ricezione ed alla trasmissione del segnale. L'ambiente è provvisto di prese di aspirazione per l'aria fresca e di bocche per l'estrazione dell'aria calda prodotta dal raffreddamento delle apparecchiature. All'interno è presente un impianto elettrico per l'alimentazione di tutte le apparecchiature ed idonei dispositivi di protezione che attenuano gli effetti dei fulmini. Tali strutture presentano anche un elevato livello di protezione contro l'intrusione da parte di estranei.

Le strutture possono essere realizzate con diverse tipologie costruttive:

- 1) Lamiera metallica (fig. 2.2.3.2.a, b, c)



fig. 2.2.3.2.a



fig. 2.2.3.2.b



fig. 2.2.3.2.c

2) Materiale da costruzione edilizia: laterizi, cemento armato (fig. 2.2.3.2.d, e)



**fig. 2.2.3.2.d**



**fig. 2.2.3.2.e**

3) Utilizzo di fabbricati preesistenti (fig. 2.2.3.2.f)



**fig. 2.2.3.2.f**

4) Utilizzo di microstrutture (fig. 2.2.3.2.g) non atte ad ospitare una persona



**fig. 2.2.3.2.g**

Tali strutture sono nella maggior parte dei casi costruite a livello del suolo, ma in taluni casi possono essere realizzate sopraelevate (es. all'interno del traliccio) oppure sotto il livello del suolo.

### 2.2.3.3 Antenne e sistemi d'antenna

Il segnale a radiofrequenza generato dal trasmettitore viene applicato, tramite un'apposita linea di trasmissione (cavo coassiale) ed un eventuale sistema di ripartizione della potenza, ad una singola antenna elementare o ad un sistema di più antenne elementari, configurato per ottenere determinate caratteristiche di radiazione

Le antenne elementari più comunemente utilizzate (singolarmente o in sistemi) sono le seguenti:

#### 1) Dipolo

Rappresenta l'antenna più semplice ed economica (fig. 2.2.3.3.a), molto adatta, per le ridotte dimensioni ed impatto "visivo", ad essere utilizzata in sistemi complessi. Il diagramma di radiazione sul piano orizzontale è praticamente omnidirezionale (360 gradi) ad eccezione dei casi in cui venga posizionato in vicinanza del sostegno metallico. Il diagramma di radiazione sul piano verticale è molto ampio, poco adatto ad un utilizzo come singola antenna in quanto "disperde" una gran parte della potenza irradiata verso l'alto e verso il suolo. Rispetto al dipolo lineare, che imprime al campo una polarizzazione lineare (verticale o orizzontale a seconda di come il dipolo viene posizionato), esistono alcune varianti, raramente utilizzate in Italia, che determinano una polarizzazione circolare o incrociata per una migliore penetrazione del segnale nelle grandi aree urbane.

Il dipolo semplice è quasi esclusivamente utilizzato negli impianti di trasmissione radio in banda 87.5 – 108 MHz.

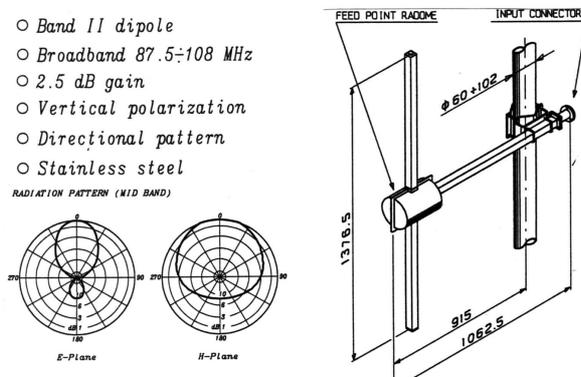


fig. 2.2.3.3.a: antenna a dipolo

2) Dipolo con riflettore a pannello

Il dipolo semplice modifica il suo diagramma di radiazione, che diventa più direzionale, se questo viene affacciato ad un piano metallico con funzione di riflettore. Tale piano, realizzato nella pratica con una griglia metallica, evita l'irradiazione della potenza verso la direzione rispetto a cui è collocato, concentrandola verso la direzione di puntamento dell'antenna. Il pannello presenta un diagramma di radiazione sul piano orizzontale di circa 180 gradi. Il diagramma di radiazione sul piano verticale risulta meno ampio rispetto a quello del dipolo semplice.

Una variante abbastanza diffusa rispetto al pannello a singolo dipolo (fig. 2.2.3.3.b) è il pannello a doppio dipolo (fig. 2.2.3.3.c), che presenta una maggiore direzionalità sul piano orizzontale ed un conseguente maggiore guadagno nella direzione di puntamento.

Il pannello è utilizzato sia negli impianti di trasmissione radio che TV, e rappresenta praticamente l'unica antenna utilizzata negli impianti di trasmissione TV (fig. 2.2.3.3.d).

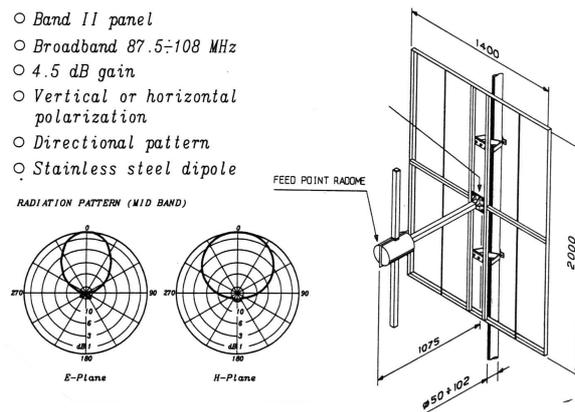


fig. 2.2.3.3.b: pannello a singolo dipolo

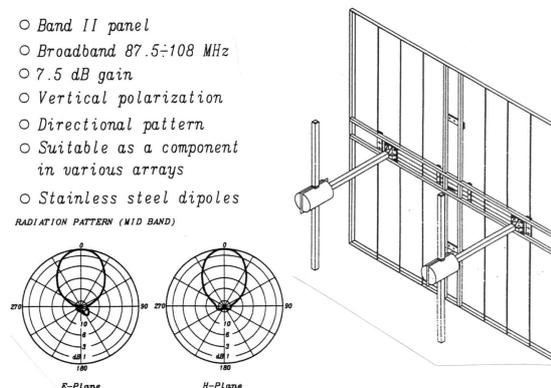


fig. 2.2.3.3.c: pannello a doppio dipolo

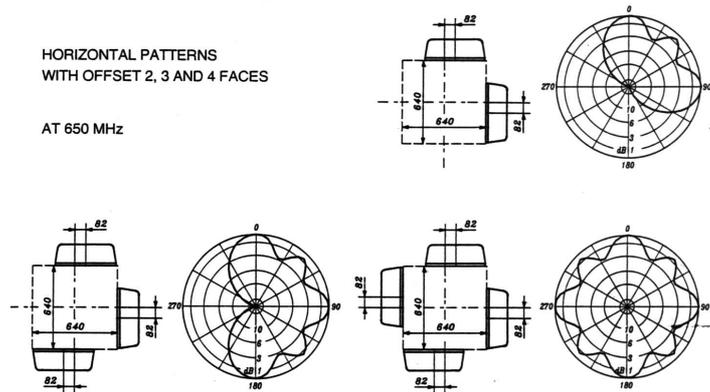


fig. 2.2.3.3.d: pannello TV

### 3) Yagi

Si tratta di un'antenna derivata dal dipolo, al quale vengono affiancati, ad una distanza opportuna, ulteriori elementi lineari (radiatori passivi) di lunghezza simile, decrescente verso la direzione di emissione, che possono essere in numero variabile da 1 in su. La versione più diffusa è la Yagi a tre elementi (dipolo, radiatore e riflettore, fig. 2.2.3.3.e), ma nei casi in cui occorre una maggiore direzionalità è possibile utilizzare delle 4 elementi o 5 elementi.

La Yagi si presta particolarmente ad essere utilizzata in sistemi complessi che devono presentare una elevata direzionalità verso la direzione di puntamento, mantenendo un basso costo ed un peso limitato.

La Yagi è utilizzata quasi esclusivamente negli impianti di trasmissione radio in banda 87.5 – 108 MHz.

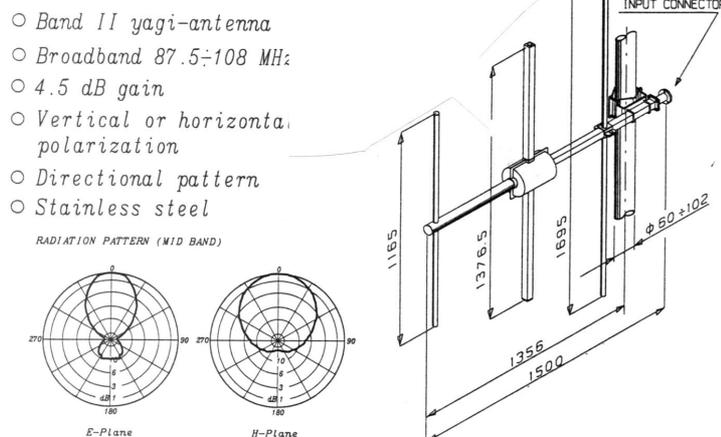


fig. 2.2.3.3.e: antenna Yagi

#### 4) Logperiodica

Simile esteticamente alla Yagi, è costituita da un elevato numero di elementi (tutti dipoli "attivi") di lunghezza decrescente verso la direzione di emissione. Generalmente più ingombrante e pesante di una Yagi, presenta una maggiore larghezza di banda e consente un funzionamento ottimo su tutta la banda di frequenza.

La logperiodica è utilizzata in trasmissione quasi esclusivamente negli impianti radio in banda 87.5 – 108 MHz.

#### 5) Parabola

L'antenna a parabola è esclusivamente utilizzata nei collegamenti in ponte radio per la ricezione del segnale proveniente dalla rete di distribuzione e la sua ritrasmissione verso altri impianti di messa in onda, sia nel caso di impianti radio che TV.

Presenta una elevatissima direzionalità ed un conseguente elevato guadagno, corrispondente all'area della bocca (una maggiore area corrisponde ad un maggiore guadagno).

#### 6. Yagi ad elevato guadagno per collegamenti punto-punto

Mediante un'estensione del numero degli elementi, l'antenna Yagi può produrre elevati valori di guadagno e, conseguentemente, può presentare diagrammi di radiazione particolarmente direzionali. Tali varianti di Yagi, normalmente dotate di un numero di elementi superiore a 10, trovano impiego esclusivamente nei collegamenti punto – punto per trasferimento di segnale in ponte radio su frequenze inferiori ad 1 GHz (fig. 2.2.3.3.f).

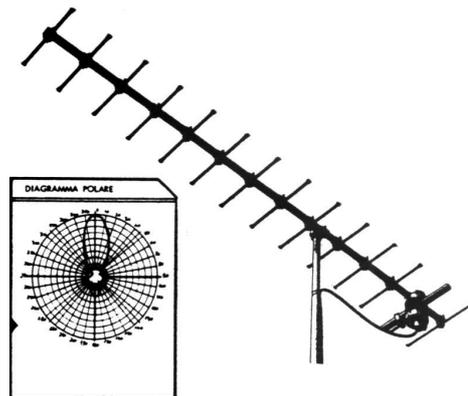


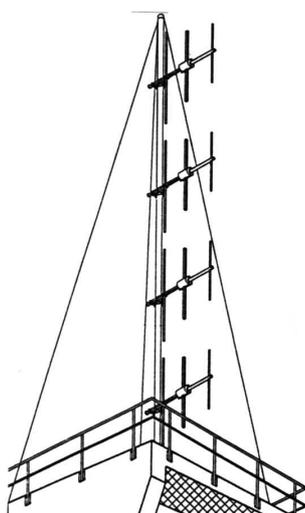
fig. 2.2.3.3.f: antenna Yagi ad alto guadagno per collegamenti punto-punto

Le caratteristiche di radiazione di un'antenna singola sono raramente idonee (a parte il caso della parabola) al soddisfacimento dei requisiti per la diffusione del segnale verso il bacino d'utenza. Per ottenere un guadagno sufficiente e diagrammi di radiazione ottimi, è necessario realizzare un sistema di antenne, dalle cui caratteristiche geometriche ed elettriche conseguono migliori prestazioni in termini di guadagno e di configurazione dei diagrammi di radiazione. Lo scopo principale è quello di evitare che parte della potenza disponibile venga irradiata verso aree in cui non si ha interesse o nelle quali si andrebbe a creare delle interferenze, e convogliarla invece verso le aree di interesse. L'effetto di questa "focalizzazione" della potenza verso determinate direzioni è quella di un reale incremento della potenza a scapito delle direzioni escluse.

I sistemi più diffusi sono:

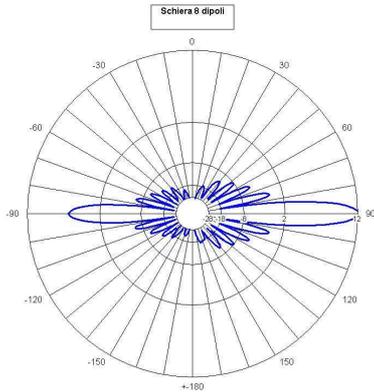
1) Schiera broadside (o "co-lineare")

E' costituito da un certo numero di antenne elementari (dipoli, pannelli, Yagi, logperiodiche) che vengono installate allineate una sopra l'altra lungo un sostegno verticale, in modo che l'asse dell'elemento radiante giaccia sulla stessa retta, parallela al sostegno e perpendicolare al piano del suolo (fig. 2.2.3.3.g). All'aumentare del numero di antenne elementari della schiera si ottiene una progressiva riduzione dell'apertura del diagramma di radiazione sul piano verticale con una conseguente concentrazione della potenza utile irradiata nella direzione parallela al suolo (fig. 2.2.3.3.h,i,l,m,n). Il numero di antenne è in genere compreso tra 4 ed 8 nel caso di impianti radio, può arrivare a 16 nel caso di TV.

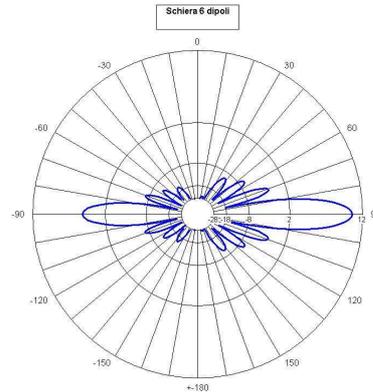


ELECTRICAL DATA	
Frequency range	87.5-108 MHz
Impedance	50 Ohm
Connector	EIA flange according to system power rating
VSWR	< 1.25 in the operating channel
Polarization	Vertical or horizontal
Gain	According to requirement
Vertical pattern	Null fill, beam fill and special requirements to order
Other facilities	The antenna system can be supplied in split feed with two equal half antennas. Each half can accept full power

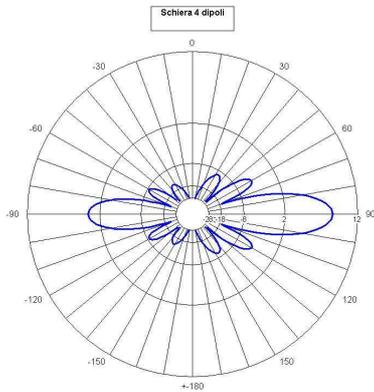
Fig. 2.2.3.3.g: esempio di sistema co-lineare di 4 Yagi a 3 elementi



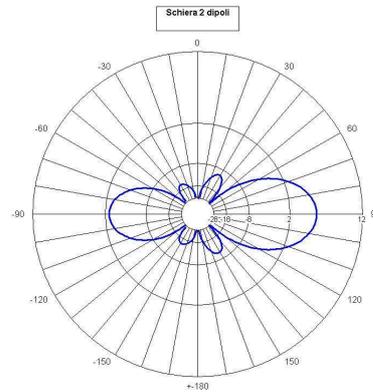
**fig. 2.2.3.3.h:**  
**diagr. radiazione schiera 8 dipoli**



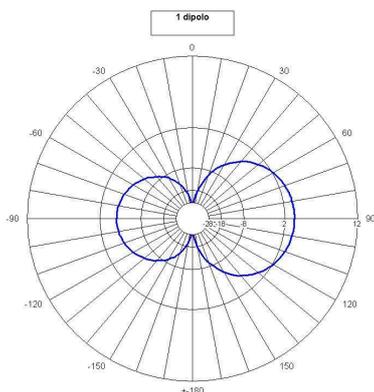
**fig. 2.2.3.3.i:**  
**diagr. radiazione schiera 6 dipoli**



**fig. 2.2.3.3.l:**  
**diagr. radiazione schiera 4 dipoli**



**fig. 2.2.3.3.m:**  
**diagr. radiazione schiera 2 dipoli**

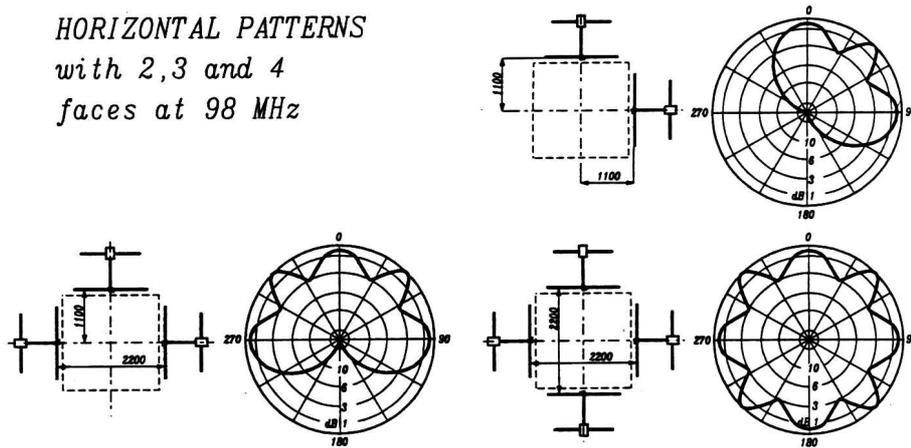


**fig. 2.2.3.3.n:**  
**diagr. radiazione 1 dipolo**

2) Insieme di schiere

Allo scopo di servire un'area più estesa sul piano orizzontale è possibile ricorrere a più schiere di antenne elementari (fig. 2.2.3.3.o), disponendo ciascuna su uno dei 4 lati del sostegno (in genere traliccio a pianta quadrata). Le schiere possono essere del medesimo tipo sui diversi lati, o possono presentare delle differenze motivate dalla necessità di ottenere un diagramma di radiazione particolare.

*HORIZONTAL PATTERNS  
with 2, 3 and 4  
faces at 98 MHz*



TECHNICAL DATA

Number of bays	Panels per bay	Gain <sup>(1)</sup>		Weight <sup>(2)</sup> kg	Antenna height L m	Wind load (v=150 km/h) kg
		dB	times			
1	2	5.2	3.3	160	2.5	264
	3	3.6	2.3	240		298
	4	2	1.6	320		332
2	1	11.2	13.2	160	5.7	212
	2	8.2	6.6	320		528
	3	6.6	4.6	480		596
	4	5.2	3.3	640		664
4	1	14.2	26.3	320	12.1	424
	2	11.2	13.2	640		1056
	3	9.6	9.1	960		1192
	4	8.2	6.6	1280		1328
6	1	16	39.8	480	18.5	636
	2	13	20	960		1584
	3	11.4	13.8	1440		1788
	4	10	10	1920		1992
8	1	17.4	55	640	24.9	848
	2	14.4	27.5	1280		2112
	3	12.6	18.2	1920		2384
	4	11.4	13.8	2560		2656

<sup>(1)</sup> referred to a half wave dipole. Attenuation of connecting cables not taken into account.  
<sup>(2)</sup> without mounting hardware.

Fig. 2.2.3.3.o: esempio di insieme di schiere di pannelli

**2.2.3.4 Sistemi di combinazione**

E' possibile, mediante sistemi di combinazione (fig. 2.2.3.4.a), utilizzare una sola antenna trasmittente per più trasmettitori operanti a frequenze diverse, con evidenti vantaggi dal punto di vista dell'impatto visivo e dell'impegno volumetrico. Perché sia

possibile utilizzare tali sistemi, deve essere garantita una spaziatura adeguata tra le frequenze dei trasmettitori, e l'antenna deve essere dimensionata per sopportare una potenza più elevata.

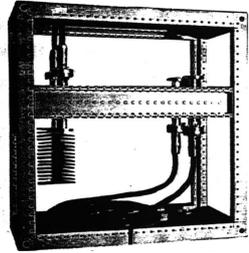


Fig. 2.2.3.4.a: dispositivo di combinazione per trasmissione con un'unica antenna

### 2.2.3.5 Ubicazione degli impianti

Gli impianti di radiodiffusione sonora e televisiva vengono posizionati nei siti individuati in fase di pianificazione della copertura della rete. La posizione del sito è in ogni caso rispondente ad un preciso criterio di copertura di una determinata area. I casi più diffusi sono i seguenti:

- 1) Sommità di un'altura (tipo 1)

È il caso in cui si intende coprire un'area piuttosto vasta (fig. 2.2.3.5.a). In genere le strutture di sostegno sono particolarmente imponenti, in grado di ospitare più impianti e di resistere alle avverse condizioni ambientali.

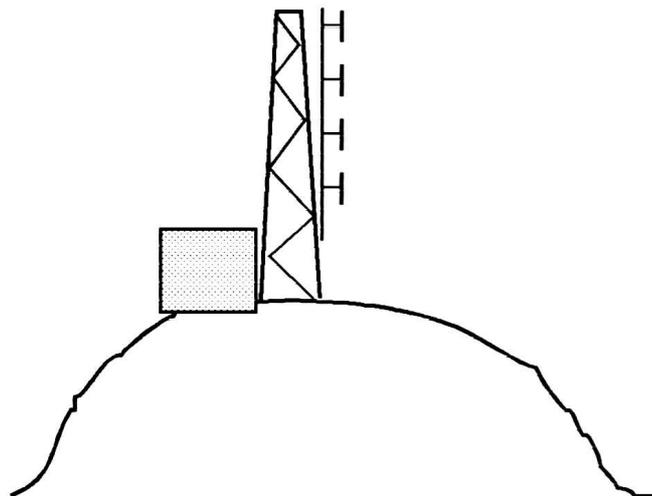


fig. 2.2.3.5.a: ubicazione sulla sommità di un'altura

2) Fianco di un'altura

Una tale collocazione (fig. 2.2.3.5.b ) è in genere motivata da due possibili ragioni: a) impossibilità di collocazione sulla sommità; b) necessità di utilizzare la schermatura naturale per evitare la propagazione del segnale verso direzioni non desiderate.

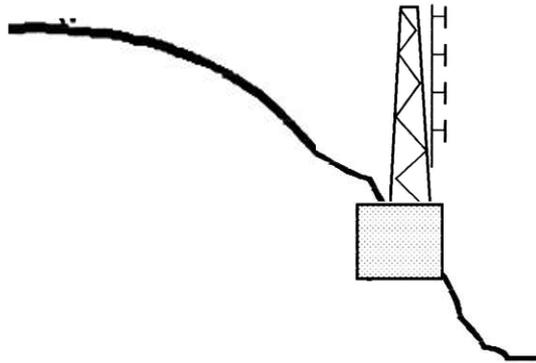


fig. 2.2.3.5.b: ubicazione sul fianco di un'altura

3) Sommità di un edificio

E' il caso piuttosto frequente nelle grandi città, (fig.2.2.3.5.c) specialmente ove sono disponibili grattacieli o strutture molto alte. In questi casi, con impianti di potenza anche non elevata è possibile garantire una buona copertura all'interno dell'area urbana.

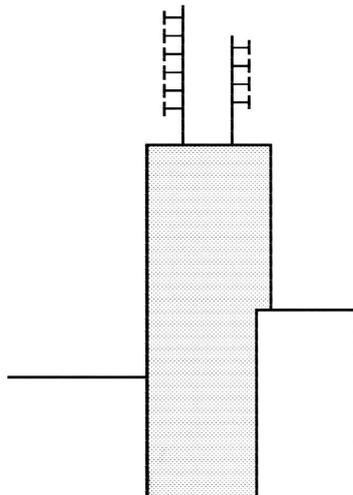


Fig. 2.2.3.5.c: ubicazione sulla sommità di un edificio

#### 4) Pianura

Caso poco frequente (fig. 2.2.3.5.d), caratteristico di impianti posti nelle vicinanze di aree urbane altrimenti difficilmente raggiungibili in altro modo. Si tratta in genere di impianti di potenza non elevata, i cui sistemi d'antenna vengono installati su tralicci di altezza che può raggiungere i 100 metri.

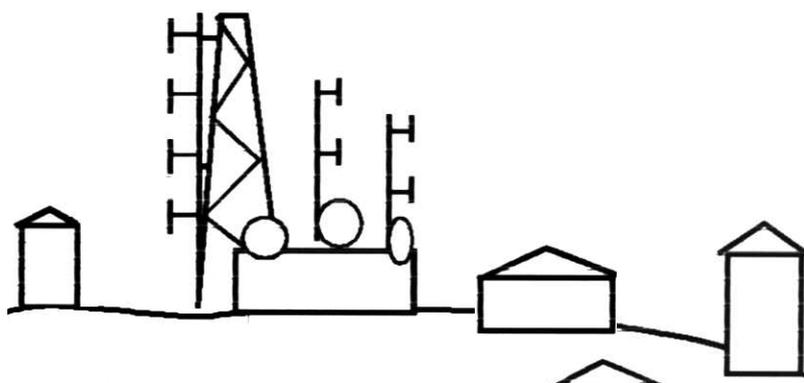


Fig. 2.2.3.5.d: ubicazione in pianura

## 2.3 Campi elettromagnetici e tutela della salute

### 2.3.1 Effetti dei campi elettromagnetici ad alta frequenza sulla salute umana<sup>17</sup>

#### 2.3.1.1 Introduzione

La questione della possibile pericolosità dei campi elettromagnetici (CEM) "non ionizzanti" (cioè, in questo contesto, di frequenza compresa tra pochi hertz e qualche centinaio di gigahertz) è emersa nel secondo dopoguerra, come conseguenza dello sviluppo delle applicazioni di questo agente fisico, all'inizio soprattutto in ambito militare (radar e telecomunicazioni).

Successivamente, la diffusione nei Paesi industrializzati delle applicazioni civili dei CEM (telecomunicazioni, controllo del traffico aereo, processi industriali, diagnosi e terapia medica, per citarne solo alcune) e l'utilizzo di tecnologie che in qualche modo li producono e diffondono nell'ambiente (trasmissione dell'energia elettrica, per esempio) hanno determinato un significativo aumento della loro presenza sul territorio, provocando ben presto una reazione di preoccupazione, quando non di vero e proprio allarme, nella popolazione esposta, non più limitata alle categorie dei militari e degli addetti all'industria.

A partire dalla fine degli anni '70, in Italia sono intervenute in questa situazione prima la comunità scientifica e successivamente organi di sorveglianza sanitaria ed ambientale appositamente istituiti con lo scopo di individuare ed applicare norme di sicurezza e procedure di valutazione del rischio.

Sul piano sanitario, i primi effetti dannosi riportati come conseguenza dell'esposizione ad intensi CEM (cataratta, sterilità) erano di tipo indiscutibilmente termico, essendo imputabili al surriscaldamento di alcuni organi bersaglio particolarmente vulnerabili (cristallino, gonadi). Dal punto di vista normativo, si delinearono ben presto due scuole di pensiero. La prima, tipica dei paesi occidentali, vedeva in questi *effetti termici* l'unico meccanismo di azione dei CEM e portava quindi a normative miranti a difendere gli esposti da eccessivo riscaldamento locale o sistemico. La seconda, diffusa nei paesi dell'est europeo, dava credito all'esistenza di una multiforme casistica di *effetti non termici*, consistenti principalmente in disturbi più o meno soggettivi, ricondotti ad alterazioni del sistema nervoso che sembravano conseguenti ad una esposizione prolungata (*cronica*) a CEM di livelli anche molto

---

<sup>17</sup> Estratto dall'articolo "Elementi di fisica delle onde elettromagnetiche e nozioni di base sugli indicatori di rischio" di D.Andreuccetti, M.Poli e P.Zanichelli, pubblicato sugli Atti del Convegno Nazionale dBA-1998 "Dal rumore ai rischi fisici", Modena, 17-19 settembre 1998

*Daniele Andreuccetti*

Consiglio Nazionale delle Ricerche Istituto di Ricerca sulle Onde Elettromagnetiche "Nello Carrara" Via Panciatichi, 64 - 50127 FIRENZE

bassi; questo approccio conduceva a fissare soglie di sicurezza notevolmente più basse di quelle termiche (anche 1000 volte, in termini di potenza).

Attualmente, non essendo stato possibile accertare e descrivere quantitativamente gli effetti non termici, non è rimasta praticamente più traccia di questa seconda impostazione e le norme di sicurezza emanate dalle varie istituzioni internazionali si riferiscono unicamente agli effetti termici, per frequenze superiori a circa un centinaio di kilohertz, ed agli effetti *acuti* imputabili alla densità di corrente indotta, per frequenze più basse.

Esiste un'altra problematica che la ricerca scientifica non ha finora potuto dirimere definitivamente, anch'essa di vecchia data, ma che recentemente ha riscosso molto interesse nei media e nell'opinione pubblica: si tratta della possibilità che le esposizioni croniche ai CEM anche di basso livello possano favorire l'insorgere di alcune patologie tumorali; la più dibattuta, perché supportata da un grande numero di indagini epidemiologiche più o meno controverse, è l'associazione tra esposizione al campo magnetico a 50 Hz (generato per esempio da elettrodotti ed elettrodomestici) e l'incidenza di alcune forme di leucemia infantile.

### **2.3.1.2 Motivi di allarme nella popolazione**

La situazione sopra descritta ha finito col generare nella popolazione una notevole apprensione per tutto quello che riguarda i campi elettromagnetici, riconducibile al almeno quattro diverse concause che può valer la pena elencare:

- 1) Esiste in alcuni casi un notevole differenziale tra i limiti di sicurezza previsti dalle normative vigenti e le soglie a cui sono associati alcuni effetti (gravi ma non del tutto accertati) legati alle esposizioni croniche; ciò genera evidentemente una sensazione di scarsa tutela. Infatti:
  - le norme di sicurezza sono basate sugli effetti *accertati* dei campi elettromagnetici, cioè attualmente solo gli effetti *acuti*;
  - a bassa frequenza (fino a qualche centinaio di kilohertz): interferenze sulla percezione sensoriale e sull'attività motoria;
  - a frequenze superiori: riscaldamento dei tessuti;
  - alcuni controversi studi di tipo epidemiologico evidenzerebbero l'esistenza di un rischio cancerogenico legato alle esposizioni *croniche* anche a livelli molto bassi, soprattutto per quel che concerne il campo magnetico a 50 Hz.
- 2) Il campo elettromagnetico non può essere percepito sensorialmente; l'impossibilità di avvertire coscientemente l'esposizione genera un senso di disagio ed insicurezza.
- 3) Benché si riconoscano i vantaggi sociali delle applicazioni dei campi elettromagnetici, i soggetti esposti hanno l'impressione che si sia di fronte ad

un caso di socializzazione del beneficio e distribuzione disuniforme del rischio.

- 4) Talvolta l'aspetto sanitario è chiamato in causa per rafforzare una avversione ad una sorgente di campi elettromagnetici (radar, elettrodotti, impianti per telecomunicazioni) innescata inizialmente ad altri fattori (tutela del paesaggio o altro).

### **2.3.1.3 Istituzioni attive in Italia**

In tutti i Paesi industrializzati sono all'opera gruppi di ricerca e sono stati istituiti organi di sorveglianza con lo scopo di approfondire la conoscenza sulla pericolosità dei CEM e tutelare la popolazione dalle esposizioni potenzialmente nocive.

In Italia, specialisti operano in vari organismi pubblici: sedi universitarie (dipartimenti di fisica, ingegneria e medicina), enti pubblici di ricerca (CNR, ENEA), Istituto Superiore di Sanità (ISS), Istituto Superiore per la Prevenzione E la Sicurezza del Lavoro (ISPESL), Agenzie Nazionale e Regionali per la Protezione dell'Ambiente (ANPA, ARPA), servizi ospedalieri di fisica sanitaria e servizi di base (igiene pubblica, medicina del lavoro) di alcune Aziende Sanitarie Locali.

Secondariamente, al problema si interessano anche istituzioni private, soprattutto piccole ditte di consulenza (in crescita, nate al seguito della legge 626) e, in misura minore, aziende che vogliono risolvere al proprio interno problemi di esposizione ai CEM legati alle tecnologie impiegate.

L'attività delle istituzioni che operano nel campo della protezione dei CEM copre un ampio ventaglio di settori: sviluppo di strumentazione, di procedure di misura e calibrazione, di codici di calcolo per valutazioni teoriche; *sorveglianza fisica* (esecuzione di campagne di misura) sul territorio e nelle aziende; studio dei modelli dosimetrici; analisi ed elaborazione di standard di esposizione; sviluppo e messa in opera di tecniche di risanamento; ideazione ed applicazione di metodologie per la *sorveglianza sanitaria*; formazione professionale a vari gradi e livelli.

### **2.3.1.4 Tipologia delle più comuni sorgenti di CEM nell'ambiente**

Allo stato attuale, le applicazioni dei CEM e le altre tecnologie che comunque portano a disperdere CEM nell'ambiente investono numerosissimi settori della società, per cui l'elenco che segue sarà necessariamente sommario e forse incompleto.

#### **Ambito industriale e medico:**

- riscaldamento a bassa frequenza per induzione magnetica;
- trattamento dei metalli;
- riscaldamento a radiofrequenza per perdite dielettriche;
- saldatura di materiali plastici;

- incollaggio del legno;
- marconiterapia;
- riscaldamento a microonde;
- disinfestazione di prodotti alimentari;
- disinfestazione di manufatti artistici;
- cottura di alimenti;
- essiccazione di materiali ceramici;
- radarterapia;
- altre applicazioni (non termiche);
- indagini non distruttive;
- sistemi di radiolocalizzazione;
- rivelatori di presenza o prossimità;
- sistemi antifurto/antitaccheggio;
- diagnostica.

**Ambito domestico e di ufficio:**

- cablaggio elettrico degli edifici;
- elettrodomestici e altri apparecchi elettrici;
- schermi televisivi, videoterminali;
- telefonia cordless;
- impianti antifurto.

**Ambiente esterno:**

- impianti di trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica;
- sistemi di alimentazione delle reti ferroviarie ed assimilabili;
- siti di diffusione radiofonica e televisiva;
- apparati per supporto e controllo del traffico aereo;
- impianti per la telefonia cellulare;
- ponti radio, reti di telecomunicazione specializzate.

### **2.3.1.5 Interazione, effetto, danno**

Nella letteratura che si occupa di protezione dai CEM compaiono spesso termini quali "interazione", "effetto biologico" "rischio" e "danno", usati talvolta impropriamente, specie nella stampa non specialistica. È pertanto opportuno spendere qualche parola per chiarire la terminologia.

Quando un organismo biologico (per esempio un individuo) si trova immerso in un campo elettromagnetico, ha inevitabilmente luogo una *interazione* tra le forze del campo e le cariche e le correnti elettriche presenti nei tessuti dell'organismo. Come conseguenza dell'interazione, all'interno dell'organismo vengono indotte grandezze fisiche (campo elettrico, campo magnetico, densità di corrente) legate alla intensità

ed alla frequenza dei campi, alle caratteristiche dell'organismo ed alle modalità di esposizione.

Il risultato della interazione è sempre una "perturbazione" intesa come deviazione dalle condizioni di equilibrio elettrico a livello molecolare; per poter parlare propriamente di *effetto biologico*, si deve però verificare una variazione (morfologica o funzionale) in strutture di livello superiore (tessuti, organi, sistemi). Un effetto biologico non costituisce necessariamente un *danno*: perché questo si verifichi, occorre che l'effetto superi la capacità di compensazione di cui dispone l'organismo, che dipende ovviamente anche dalle condizioni ambientali.

Col termine *rischio*, infine, si vuole in genere indicare la probabilità di subire un danno: in linea di principio, le norme di sicurezza dovrebbero mirare proprio a proteggere gli individui dal *rischio di subire un danno* a causa dell'esposizione ad un campo elettromagnetico, il che in genere significa fissare dei valori limite di esposizione che siano sufficientemente al di sotto dei livelli che provocano effetti biologici accertati.

Possiamo tentare una classificazione sommaria degli effetti biologici dei campi elettromagnetici, basata sulla distinzione tra *effetti acuti e cronici*.

- Effetti acuti: immediati ed oggettivi, accertabili sperimentalmente su volontari al di là di ogni possibile dubbio;
- a bassa frequenza: imputabili alla *densità di corrente indotta*;
- ad alta frequenza: imputabili alla *densità di potenza assorbita (SAR)*, cioè al riscaldamento dei tessuti,
- Effetti sanitari a lungo termine, in cui è difficile accertare il rapporto causa effetto (indagini con metodi epidemiologici);
- con sintomi più o meno soggettivi (affaticamento, irritabilità, difficoltà di concentrazione, diminuzione della libido, cefalee, insonnia, impotenza etc);
- con sintomi oggettivi ed in genere gravissimi (tumori, malattie degenerative).

### **2.3.1.6 Modello di interazione**

Schematicamente, l'interazione tra un campo elettromagnetico ed un organismo può essere descritta iniziando dal meccanismo di accoppiamento fisico tra il campo ed il sistema biologico, a seguito del quale determinate grandezze fisiche (campi, cariche, correnti) vengono indotte nei tessuti dell'organismo esposto. Queste grandezze sono direttamente responsabili degli *effetti acuti*. A bassa frequenza, tali effetti consistono in una "interferenza" delle correnti indotte con i meccanismi fisiologici della percezione sensoriale e della attivazione muscolare, per cui l'esposizione, se sufficientemente intensa, si manifesta con sensazioni tattili o visive spurie o disturbate o con contrazioni muscolari involontarie. A frequenze superiori ad un centinaio di chilohertz circa, gli effetti acuti sono riconducibili al riscaldamento

locale dei tessuti provocato, per effetto Joule, ancora dalla corrente indotta. Nella tabella seguente sono riportate le soglie di densità di corrente per i principali effetti acuti: tra parentesi è indicata la banda di frequenza interessata; i termini "minimo" e "tipico" si riferiscono alla variazione da individuo ad individuo; per l'effetto termico, è riportato il valore di SAR (Specific Absorption Rate, potenza assorbita per unità di massa) universalmente considerato "sicuro".

10 mA/m <sup>2</sup>	20 Hz	Valore minimo per la generazione di fosfeni (allucinazioni ottiche).
100 mA/m <sup>2</sup>	10÷400 Hz	Valore minimo per la stimolazione dei recettori nervosi periferici (percezione di formicolii e sensazioni analoghe).
0.5 A/m <sup>2</sup>	10÷100 Hz	Valore tipico per la stimolazione di contrazioni nella muscolatura scheletrica.
0.8 A/m <sup>2</sup>	10÷100 Hz	Valore minimo per l'eccitazione di extrasistole ventricolari.
2 A/m <sup>2</sup>	10÷100 Hz	Soglia minima di innesco della fibrillazione ventricolare con tempi di stimolazione di almeno 1 secondo.
0.4 W/kg	>100 kHz	Soglia "termica".

Poiché le soglie degli effetti biologici acuti sono note in funzione dei valori della densità di corrente indotta e del SAR, queste ultime vengono considerate *grandezze primarie* dalle norme di sicurezza ed i loro rispettivi valori massimi ammissibili sono considerati *limiti primari*. Essendo però, di fatto, estremamente difficile misurare i valori delle grandezze primarie nelle condizioni reali di esposizione (è tutt'al più possibile calcolarli in condizioni standardizzate e semplificate), le norme di sicurezza specificano anche i cosiddetti *limiti derivati*, cioè i valori massimi ammissibili delle intensità dei campi in assenza dell'individuo esposto, grandezze più facilmente accessibili alla misura diretta. I *modelli dosimetrici* costituiscono gli strumenti fisico-matematici che permettono di risalire dalle grandezze derivate a quelle primarie, cioè di stabilire la distribuzione di densità di corrente indotta o di SAR in un individuo esposto, una volta che siano note le condizioni di esposizione e le caratteristiche del campo elettromagnetico nel teatro espositivo.

### 2.3.1.7 Ruolo della frequenza

La frequenza è il parametro principale che influenza la modalità di interazione del campo elettromagnetico con un sistema biologico e quindi ne condiziona gli effetti, al punto che un campo elettrico di fissata intensità può essere pressoché insignificante o assai pericoloso, a seconda della sua frequenza: per questo motivo le norme di sicurezza specificano sempre limiti massimi notevolmente variabili con la frequenza. Due sono gli aspetti significativi di questa questione:

- 1) La frequenza condiziona innanzitutto la struttura stessa del CEM nell'intorno della sorgente, che si modifica notevolmente in funzione della distanza da essa, rapportata alla *lunghezza d'onda* del CEM, passando dalla zona dei

*campi reattivi* a quella dei *campi radiativi*; questo fenomeno condiziona anche le modalità di misura;

- 2) Lo stesso meccanismo di accoppiamento fisico tra CEM ed oggetti biologici dipende in modo critico dal rapporto tra la dimensione dell'organismo esposto e la lunghezza d'onda del campo.

Nel seguito cercheremo di chiarire questi concetti, per quanto possibile in questa sede, iniziando dal richiamare le nozioni stesse di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico.

### 2.3.1.8 Campo elettrico

In regime statico (costante nel tempo), il campo elettrico può essere generato unicamente da una distribuzione di *carica elettrica*. Più esattamente, il campo elettrico è una regione di spazio estesa intorno ad un oggetto dotato di carica elettrica (detto *sorgente del campo*), nella quale si manifestano forze su altri oggetti dotati di carica elettrica. Il campo elettrico viene descritto mediante un vettore  $\vec{E}$  (detto *vettore campo elettrico*, o semplicemente *campo elettrico*) che in ogni punto della regione di spazio indica la direzione, l'intensità ed il verso della forza che agisce su una carica puntiforme unitaria positiva che venga posta in quel punto; l'intensità del campo elettrico si misura in volt al metro (V/m).

Le principali relazioni che legano tra loro campo elettrico e carica elettrica sono la nota *legge di Coulomb*, che determina il vettore campo elettrico ad una distanza  $r$  da una carica puntiforme  $Q$ :

$$\vec{E} = \frac{Q}{4\pi\epsilon} \cdot \frac{\vec{r}}{r^3} \quad (1)$$

(facilmente generalizzabile a distribuzioni continue di carica, volumetriche, superficiali o lineari) ed il *teorema di Gauss*:

$$\int_{\Sigma} (\epsilon \vec{E} \cdot \vec{n}) d\Sigma = \int_V \rho dV \quad (2)$$

dove la *densità di carica*  $\rho$  è distribuita nel volume  $V$  racchiuso dalla superficie  $\Sigma$ . In queste due relazioni,  $\epsilon$  rappresenta la *costante dielettrica assoluta* del mezzo che riempie lo spazio.

Come diremo più avanti, un campo elettrico può essere generato anche da *campo magnetico variabile nel tempo* (si veda la sezione sul *campo elettromagnetico*, equazione 7).

Grazie alla forza che esercita sulle cariche, il campo elettrico è in grado di provocare *correnti elettriche* nei materiali *conduttori*, cioè dotati di una *conducibilità elettrica*  $\sigma$  non nulla; matematicamente questa proprietà è espressa dalla *legge di Ohm*:

$$\vec{J} = \sigma \vec{E} \quad (3)$$

dove  $J$  è la *densità di corrente elettrica*.

La mutua relazione tra campo elettrico, carica elettrica e corrente elettrica è completata dalla *legge di conservazione della carica*:

$$\int_{\Sigma} (\vec{J} \cdot \vec{n}) d\Sigma = -\frac{d}{dt} \int_V \rho dV \quad (4)$$

anche qui, la *densità di carica*  $\rho$  è distribuita nel volume  $V$  racchiuso dalla superficie  $\Sigma$ .

### 2.3.1.9 Campo magnetico

In condizioni statiche, un campo magnetico è una regione di spazio estesa intorno ad un oggetto percorso da *corrente elettrica* (detto *sorgente del campo*), nella quale si manifestano forze su altri oggetti percorsi da *corrente elettrica*. Il campo magnetico può essere descritto mediante un vettore  $\underline{B}$  (detto *densità di flusso magnetico*, o anche *induzione magnetica*) definito in maniera un po' complessa, ma in ogni caso riconducibile alla forza che in ogni punto della regione di spazio si manifesta su una corrente elementare che venga posta in quel punto; l'intensità dell'induzione magnetica si misura in tesla (T).

La principale relazione che lega tra loro induzione magnetica e corrente elettrica è la *legge di Biot-Savart in forma differenziale*, nota anche come *prima formula di Laplace*, che esprime il campo magnetico generato alla distanza  $r$  da un conduttore elementare lineare di lunghezza  $dl$  percorso da corrente  $I$ :

$$d\vec{B} = \frac{\mu_0 I}{4\pi} \cdot \frac{d\vec{l} \times \vec{r}}{r^3} \quad (5)$$

dove  $\mu_0$  è la *permeabilità magnetica assoluta* dello spazio libero.

Come vedremo a proposito del *campo elettromagnetico* (cfr. equazione 8), un campo magnetico può essere generato anche da *campo elettrico variabile nel tempo*.

Una delle caratteristiche più importanti del campo magnetico variabile nel tempo, almeno dal punto di vista sia della misura sia dell'interazione con organismi biologici, consiste nella sua capacità di provocare *correnti elettriche* all'interno di oggetti conduttori dove in assenza di campo esse non erano presenti; questa proprietà è descritta matematicamente dalla *legge dell'induzione di Faraday*:

$$\int_{\Gamma} \vec{E} \cdot d\vec{l} = -\frac{d}{dt} \int_{\Sigma} (\vec{B} \cdot \vec{n}) d\Sigma \quad (6)$$

dove la linea chiusa  $\Gamma$  delimita la superficie  $\Sigma$ ; la densità di corrente può essere calcolata a partire dal campo elettrico mediante la legge di Ohm (equazione 3).

### 2.3.1.10 Campo elettromagnetico

Nelle immediate vicinanze di una sorgente (antenna, apparato industriale a radiofrequenza, elettrodomestico) e fino a circa un decimo di lunghezza d'onda di distanza da essa, il campo elettrico ed il campo magnetico sono del tutto indipendenti uno dall'altro, essendo legati e determinati dalle rispettive "sorgenti fisiche" (cariche e correnti). In altre parole, in questa regione (detta zona del *campi reattivi*) i campi, pur se variabili nel tempo, si comportano in pratica come nel caso statico, essendo trascurabili le componenti di mutua generazione rispetto a quelle dovute alle sorgenti fisiche: si parla pertanto di *regime quasistatico*.

A distanze superiori, la struttura dei campi inizia a risentire del fenomeno della *radiazione*, che resta l'unico significativo per distanze dalla sorgente superiori a circa una lunghezza d'onda. Esso consiste nella mutua generazione tra campo elettrico e campo magnetico variabili nel tempo, in base alle ben note *equazioni di Maxwell*:

$$\vec{\nabla} \times \vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t} \quad (7)$$

$$\vec{\nabla} \times \left( \frac{1}{\mu_0} \vec{B} \right) = \frac{\partial (\epsilon \vec{E})}{\partial t} \quad (8)$$

Grazie a questa mutua generazione, i campi si propagano a distanza indefinita dalla sorgente, assumendo una struttura detta di tipo *radiativo*: il campo elettrico ed il campo magnetico sono perpendicolari tra di loro ed alla direzione di propagazione e tra le loro intensità - che variano in modo sinusoidale tanto nel tempo quanto nello spazio ("*onda elettromagnetica*") - esiste una relazione matematica che permette di determinarne una quando sia nota l'altra.

Un'onda elettromagnetica trasporta energia; la *densità di potenza* (energia trasportata per unità di tempo e di superficie, espressa in watt al metro quadrato,

$W/m^2$ ) risulta proporzionale al prodotto delle intensità del campo elettrico e del campo magnetico e costituisce un'altra grandezza accessibile di misura attraverso la quale caratterizzare l'intensità della radiazione.

### **2.3.1.11 Meccanismi di accoppiamento**

Il *meccanismo di accoppiamento* costituisce la prima fase dell'interazione del campo elettromagnetico con un sistema biologico, a seguito della quale correnti e cariche vengono indotte nei tessuti dell'oggetto esposto.

Il termine *dosimetria* indica l'insieme di tecniche che permettono di determinare la distribuzione della corrente indotta a partire dalla conoscenza dei campi impressi e delle modalità di esposizione. La dosimetria si avvale di tecniche *sperimentali*, *analitiche* e *numeriche*. L'approccio numerico è oggi uno dei più sfruttati e promettenti, sia per le limitazioni intrinseche degli altri due sia per la crescente disponibilità di elaboratori sempre più potenti e meno costosi.

I parametri che influenzano i meccanismi fisici di accoppiamento tra campi elettromagnetici ed organismi biologici sono principalmente le *caratteristiche dielettriche dei tessuti* e la *frequenza* del campo.

Da un punto di vista elettrico, i tessuti biologici si comportano, a seconda della frequenza e del tipo di tessuto, come dielettrici con più o meno perdite o come conduttori più o meno buoni; il loro comportamento è descritto da due grandezze fondamentali: la *conducibilità elettrica*  $\sigma$  e la *costante dielettrica assoluta*  $\epsilon$ . Un materiale si comporta tanto più da buon conduttore quanto più alta è la sua *tangente di perdita*, definita da:

$$\text{tangente di perdita} = \frac{\sigma}{2\pi f \epsilon} \quad (9)$$

dove  $f$  è la frequenza.

I tessuti biologici non possiedono invece proprietà magnetiche significative, quindi non interagiscono direttamente col campo magnetico (sono pressoché "trasparenti al campo magnetico").

### **2.3.1.12 Meccanismi di accoppiamento a bassa frequenza**

Per frequenze fino ad almeno alcune centinaia di kHz, le più autorevoli normative internazionali di protezione dai campi elettromagnetici riconoscono nella *densità di corrente indotta nei tessuti* il principale parametro con cui correlare l'esposizione agli effetti biologici che si manifestano negli individui esposti; è quindi questo il parametro

che occorre determinare a partire dalle caratteristiche del campo e dalle modalità di esposizione.

È prassi comune, nella risoluzione dei problemi fisici, cercare condizioni che permettano di semplificare problemi altrimenti non risolvibili. Nel caso dell'interazione dei campi elettromagnetici di "bassa" frequenza con gli organismi biologici, una semplificazione comunemente impiegata è la cosiddetta *approssimazione quasistatica*, che consiste in pratica nello sfruttare le piccole dimensioni dell'oggetto esposto rispetto alla lunghezza d'onda. È possibile far vedere che in questo caso i problemi di accoppiamento al campo elettrico ed al campo magnetico sono disaccoppiati e quindi possono essere impostati e risolti indipendentemente.

Il limite superiore di frequenza per l'applicabilità di questo approccio discende dalla necessità che siano soddisfatte le due seguenti condizioni: (1) i tessuti devono poter essere considerati buoni conduttori e (2) le dimensioni e le distanze coinvolte devono essere piccole rispetto alla *lunghezza d'onda interna* o - equivalentemente - rispetto alla *profondità di penetrazione* del campo elettromagnetico nei tessuti. Sebbene a rigore le due condizioni suddette (specie la seconda) siano applicabili fino a non più di 50-100 kHz, spesso si trovano assunte valide fino a qualche megahertz ed oltre.

Nei casi in cui è possibile applicare l'approssimazione quasistatica, il problema dell'accoppiamento viene affrontato in due passi.

Nel primo passo si risolve il problema *esterno* all'individuo esposto, omettendo dalle equazioni le derivate temporali (che in regime armonico sono proporzionali alla frequenza), cioè ponendosi in condizioni perfettamente statiche. Questo conduce ad una valutazione sufficientemente accurata del campo elettrico e del campo magnetico all'esterno dell'individuo e della densità di carica sulla sua superficie.

Nel secondo passo si reintroducono nelle equazioni le derivate temporali e si prende in considerazione l'effettiva struttura interna dell'organismo, in modo da poter determinare la distribuzione del campo elettrico *interno* e quindi (equazione 3) della densità di corrente indotta, a partire dai risultati del passo precedente.

### **2.3.1.13 Accoppiamento al campo elettrico di bassa frequenza**

Alle basse frequenze, fino al centinaio di kilohertz circa, i tessuti si comportano sicuramente come buoni conduttori nei confronti dell'aria circostante l'organismo esposto. Per questo motivo, il campo elettrico non penetra significativamente nei tessuti: tra il campo interno ad essi e quello esterno (in aria) sussiste la seguente relazione, deducibile applicando all'interfaccia aria/tessuto il teorema di Gauss (equazione 2) e la legge di conservazione della carica elettrica (equazione 4):

$$\text{campo interno/campo esterno} \approx \frac{2\pi f \epsilon_0}{\sigma} \ll 1 \quad (10)$$

dove  $\epsilon_0$  è la *costante dielettrica assoluta dello spazio libero*.

Grazie a questa caratteristica, nella risoluzione del problema esterno è possibile considerare l'organismo esposto come un oggetto omogeneo perfettamente conduttore.

Il campo elettrico esterno è perturbato dalla presenza dell'organismo, in modo tale che le linee di forza ne sono perpendicolari alla superficie; di conseguenza, sulla superficie stessa viene indotta una distribuzione superficiale di carica elettrica.

La variazione temporale della carica superficiale "inietta" delle correnti elettriche all'interno dell'organismo, che lo attraversano completamente (scegliendo preferenzialmente i percorsi a minor resistenza, cioè i tessuti a più alta conducibilità) fino a scaricarsi a terra attraverso le piante dei piedi. Le correnti indotte costituiscono la principale conseguenza dell'esposizione; la loro intensità è proporzionale alla frequenza ed all'ampiezza del campo elettrico:

$$J = A_E f E \quad (11)$$

come valore tipico, la *costante di proporzionalità*  $A_E$ , in unità del sistema internazionale, vale circa  $3 \times 10^{-9}$  in distretti importanti come la testa o la regione cardiaca.

#### **2.3.1.14 Accoppiamento al campo magnetico di bassa frequenza**

Come si è detto, i tessuti biologici sono pressoché trasparenti al campo magnetico; questo induce però delle correnti in essi, che possono a loro volta generare un campo magnetico secondario in grado di perturbare il campo impresso. È possibile dimostrare che la perturbazione (che dipende dalla frequenza, dalla conducibilità dei tessuti e dalle dimensioni dell'organismo esposto) nel caso dell'uomo è trascurabile per frequenze fino all'ordine del centinaio di kilohertz.

La distribuzione di campo magnetico è pertanto uguale a quella che si avrebbe in assenza dell'individuo esposto e la densità di corrente indotta dalla sua variazione temporale può essere determinata mediante l'applicazione della legge di induzione di Faraday (equazione 6); in questo modo è facile, per esempio, dedurre la seguente soluzione approssimata, valida per una geometria sferica o cilindrica con dimensione caratteristica L:

$$J \approx \pi \left( \frac{L}{2} \right) \sigma B \quad (12)$$

### 2.3.1.15 **Accoppiamento al campo elettromagnetico di altissima frequenza**

Alle altissime frequenze, dove le dimensioni di un organismo esposto sono molto maggiori della lunghezza d'onda, il modello più semplice per lo studio dei meccanismi di accoppiamento fa riferimento ad un'onda elettromagnetica che incide sulla superficie di separazione tra due semispazi riempiti con materiali diversi, uno (quello da cui proviene l'onda) con le caratteristiche dielettriche dell'aria, l'altro con quelle di un tipico tessuto biologico, in genere il muscolo.

Si trova così che una parte della radiazione in arrivo viene riflessa ed una parte penetra nel materiale biologico, depositandovi potenza e quindi attenuandosi esponenzialmente, con una lunghezza di decadimento tipica (detta *profondità di penetrazione*) data in prima approssimazione da:

$$\delta \approx \frac{1}{\sqrt{\pi f \mu_0 \sigma}} \quad (13)$$

dove  $\mu_0$ , come già detto, è la *permeabilità magnetica assoluta dello spazio libero*.

### 2.3.1.16 **Cenno alle problematiche di misura**

Il principale problema da affrontare nell'affrontare una campagna di misure di campi elettromagnetici a scopo protezionistico consiste nello scegliere la strumentazione e la procedura adeguate alla situazione. Infatti, la struttura del campo elettromagnetico nell'intorno di una sorgente dipende in modo determinante dalle caratteristiche della sorgente stessa, dalla distanza del punto di osservazione e dalla frequenza.

L'esposizione di individui umani ai campi elettromagnetici di livello significativo dal punto di vista sanitario hanno spesso luogo in prossimità della sorgente, dove i campi sono più intensi. Per questo motivo, specie alle frequenze più basse, l'esposizione interessa in genere la regione dei *campi reattivi* (detta anche *zona di induzione*); in essa il contributo più rilevante alle intensità dei campi è originato direttamente dalle cariche e dalle correnti presenti sulla sorgente. I *campi radiativi* (originati dalla mutua generazione tra campo elettrico e campo magnetico) sono completamente trascurabili, almeno per distanze fino a circa un decimo di lunghezza d'onda dalla sorgente, mentre divengono predominanti a partire da circa una lunghezza d'onda da essa, nella *zona di radiazione*.

Nella regione dei campi reattivi, il campo elettrico ed il campo magnetico sono del tutto indipendenti uno dall'altro (poiché dipendono, rispettivamente, dalle cariche e dalle correnti nella sorgente) e devono pertanto essere misurati *entrambi* in modo indipendente, a meno che considerazioni a priori sulla natura della sorgente permettano di escludere la presenza dell'uno o dell'altro. Per la misura, devono pertanto essere impiegati sensori dotati di una buona risoluzione spaziale e di un'ampia dinamica (date le rapide variazioni spaziali delle intensità dei campi) ed in grado di rispondere al solo campo elettrico o al solo campo magnetico.

Se le dimensioni della sorgente sono grandi rispetto alla lunghezza d'onda conviene, anche dal punto di vista della misura, distinguere due zone nella regione dei campi radiativi. Nella zona più vicina alla sorgente (*zona di Fresnel o dei campi radiativi vicini*), i fenomeni di interferenza che hanno luogo rendono consigliabile l'uso di sensori del tipo usato per i campi reattivi (per la loro elevata risoluzione spaziale ed ampia dinamica), con la semplificazione che spesso è sufficiente misurare o il solo campo elettrico o il solo campo magnetico, essendo i due legati con buona approssimazione dalla relazione di onda piana.

Nella zona dei *campi radiativi lontani (zona di Fraunhofer)*, è possibile invece ricorrere alle *antenne standard* per la misura della densità di potenza della radiazione.

Il limite tra le zone di campo radiativo vicino e lontano si colloca indicativamente attorno a  $D^2/\lambda$ , dove  $D$  è la dimensione lineare tipica della sorgente e  $\lambda$  la *lunghezza d'onda*.

### **Approfondimenti**

IROE, *Protezione dai campi elettromagnetici non ionizzanti*, Firenze, 1982 (riedizione prevista per fine 1998).

Margherita Fronte, *Campi elettromagnetici. Innocui o pericolosi?*, Avverbi Edizioni, Roma, 1997.

Autori vari, *Inquinamento elettromagnetico. Aspetti tecnici, sanitari e normativi. Campi elettrici e magnetici a frequenza industriale (50-60 Hz) generati da elettrodotti ed apparecchi elettrici*. A cura di Paolo Bevitori, Maggioli Editore, Rimini, 1998.

U.S. National Research Council, *Possible health effects of exposure to residential electric and magnetic fields*, National Academy Press, Washington, 1997.

IRPA-INIRC: "Guidelines on limits of exposure to radiofrequency electromagnetic fields in the frequency range from 100 kHz to 300 GHz", Health Physics, Vol.54, N.1, January 1988.

IRPA-INIRC: "Interim guidelines on limits of exposure to 50/60 Hz electric and magnetic fields", Health Physics, Vol.58, N.1, January 1990.

ANSI-IEEE C95.1-1991: "IEEE Standard for Safety Levels with Respect to Human Exposure to Radio Frequency Electromagnetic Fields, 3 kHz to 300 GHz".

D.P.C.M. 23 aprile 1992: "Limiti massimi di esposizione ai campi elettrico e magnetico generati alla frequenza industriale nominale (50 Hz) negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana, serie generale, N.104, 6 maggio 1992.

European Committee for Electrotechnical Standardization (CENELEC): "Human exposure to electromagnetic fields", European Prestandard ENV 50166-1 (Low frequency 0 Hz to 10 kHz) and ENV 50166-2 (High frequency 10 kHz to 300 GHz), January 1995.

ICNIRP: "Guidelines for Limiting Exposure to Time-Varying Electric, Magnetic, and Electromagnetic Fields (Up to 300 GHz)", Health Physics, Vol.74, N.4, April 1998; (recuperabile in formato PDF all'indirizzo

[http://www.wwilkins.com/health\\_physics/04.98/494.pdf](http://www.wwilkins.com/health_physics/04.98/494.pdf)).

E.D.Mantiply, K.R.Pohl, S.W.Poppell and J.A.Murphy: "Summary of measured radiofrequency electric and magnetic fields (10 kHz to 30 GHz) in the general and work environment", Bioelectromagnetics, Vol.18 (1997), pages 563-578.

### **2.3.2 Tipologie di sorgenti di emissione elettromagnetica ad alta frequenza con riferimento agli impianti di telecomunicazione**

Gli impianti per radiodiffusione sonora e televisiva sono tra le sorgenti di potenza più elevata presenti sul territorio. Le potenze EIRP possono raggiungere le centinaia di KW, e sono motivate da un lato dalla necessità di coprire aree di servizio molto ampie; dall'altro, dalla necessità di "proteggere" il segnale dalle interferenze di altre emittenti.

L'impatto che tali impianti possono avere sull'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici è legata ad una molteplicità di fattori, ed in particolare:

1) Potenza irradiata dal sistema d'antenna

Indipendentemente da tutti gli altri parametri in gioco, i valori di campo elettrico in un dato punto sono proporzionali al quadrato della potenza. In altri termini, per dimezzare il valore di campo elettrico in un punto dello spazio, è necessario ridurre di 4 volte la potenza irradiata.

2) Distanza del luogo esposto dalla sorgente di emissione

Poiché il campo elettrico si riduce linearmente con la distanza, in generale i luoghi che risultano più distanti da un impianto risulteranno anche meno esposti. Tuttavia, molto frequentemente tale condizione non è verificata a causa della configurazione del diagramma di radiazione del sistema d'antenna, specialmente nelle immediate vicinanze (vedi punto successivo).

3) Caratteristiche di radiazione del sistema d'antenna

Le condizioni di esposizione nelle zone poste in vicinanza ai sistemi d'antenna dipendono fortemente dalla configurazione del sistema stesso, ed in particolare: dall'altezza sul suolo, dal diagramma di radiazione sul piano verticale, dalla configurazione del campo nella zona di "campo vicino" (nelle immediate vicinanze). Frequentemente si ha un valore di campo di entità modesta nelle immediate vicinanze, ed un valore più elevato ad una maggiore distanza, dovuto alla presenza di "lobi secondari" che irradiano verso il suolo, o al "lobo principale" che interseca il suolo ad una certa distanza dalla sorgente. L'intensità della potenza distribuita nei lobi secondari dipende dalle caratteristiche progettuali del sistema: numero delle antenne elementari e spaziatura tra di esse, distribuzione della potenza tra gli elementi della schiera.

### 2.3.3 Valutazione dell'esposizione ai campi elettromagnetici ad alta frequenza

La valutazione dell'esposizione ai campi elettromagnetici può essere effettuata tramite calcolo o tramite misura. Il calcolo può essere più o meno impegnativo a seconda del livello di complessità del modello disponibile ed a seconda dell'incertezza accettabile. In genere si utilizza il calcolo in spazio libero (o comunque in condizioni di forte semplificazione) nei casi in cui lo scopo è una valutazione di massima di un impianto non ancora realizzato; modelli più complessi di propagazione e dell'impianto possono essere utilizzati in abbinamento ad un programma di calcolo automatico in grado di fornire risultati particolarmente accurati. Nei casi di divergenza tra valori simulati e misurati si tende a dare preferenza a questi ultimi, presupponendo che la causa principale della divergenza possa essere una non adeguata conoscenza delle caratteristiche della sorgente, ed un modello conseguentemente non idoneo alla rappresentazione della realtà.

In tutti i casi di simulazione o di misura di un campo elettromagnetico è necessario effettuare una verifica delle condizioni di campo "vicino" o "lontano" rispetto alla sorgente. Nella maggior parte dei casi risulta accettabile assumere come distanza di delimitazione tra campo vicino e campo lontano il valore  $d$  dato da:

$$d = 2D^2/\lambda$$

avendo indicato con  $D$  la *massima dimensione della sorgente* e con  $\lambda$  la *lunghezza d'onda del campo* (pari al rapporto tra velocità della luce nel vuoto e frequenza). La maggior parte dei metodi di calcolo e di misura si basano sul presupposto che siano verificate le condizioni di campo lontano. Nella zona di campo vicino devono essere adottati particolari accorgimenti nelle misure e devono essere utilizzati specifici programmi di calcolo

#### 2.3.3.1 Strumenti e metodi di misura

Le misure possono essere effettuate in due modalità: con strumentazione a banda larga o con strumentazione selettiva

##### a) Strumentazione banda larga

Uno strumento misuratore di campo a banda larga (fig. 2.3.3.1.a) è costituito da un sensore di campo elettrico o di campo magnetico in grado di rilevare il campo, e di applicare ad uno strumento di lettura un valore di tensione continua di intensità rapportabile a quella del campo. Lo strumento di lettura effettua le necessarie ponderazioni e fornisce la rappresentazione del valore di intensità di campo sotto forma di indicazione numerica su un display o su uno strumentino analogico.

Gli strumenti a banda larga presentano le seguenti caratteristiche di base:

- Possibilità di misura contemporanea su una banda di frequenze molto ampia (es. 1 MHz – 3 GHz, 10 MHz – 18 GHz), con il vantaggio di poter utilizzare lo stesso strumento nella maggior parte dei casi pratici;
- Lo strumento fornisce il valore totale del campo, non può fornire né le intensità né le frequenze dei singoli contributi al campo totale;
- Possibilità di misure errate in caso di presenza di più sorgenti contemporaneamente attive, specialmente se operanti su frequenze poste al di fuori della banda utile dichiarata dal costruttore. Questa particolarità richiederebbe la conoscenza del numero e della frequenza operativa delle sorgenti operative nel sito in cui si effettua la misura. Nel caso di misure di campo prodotto da una molteplicità di sorgenti, si preferisce ricorrere a misure selettive;
- Modesta perturbazione sul campo misurato, grazie alle ridotte dimensioni ed alla possibilità di effettuare in fibra ottica il collegamento tra il sensore di campo ed il corpo dello strumento di lettura (che può essere tenuto lontano dal punto di misura, insieme all'operatore). Il sensore di campo (o tutto lo strumento a seconda dei modelli) può essere appoggiato su un supporto dielettrico in modo da non perturbare il campo misurato;
- Il valore misurato è relativo al punto dello spazio in cui si posiziona il sensore. Per ottenere un valore medio spaziale occorre effettuare più misure e successivamente ricavare il valore medio.



**fig. 2.3.3.1.a: misuratore di campo a banda larga**

b) Strumentazione selettiva

E costituita, nel caso più semplice, da un'antenna ricevente calibrata, da un cavo di collegamento e da un analizzatore di spettro (fig. 2.3.3.1.b, c). Il campo viene ricevuto dall'antenna, all'uscita della quale si produce una tensione che viene applicata all'analizzatore di spettro tramite il cavo coassiale schermato. Tale tensione viene analizzata nelle sue componenti spettrali, alle quali lo strumento attribuisce un valore di frequenza ed un'intensità. La risposta dello strumento selettivo è più "completa" di quella di uno strumento a banda larga in quanto contiene più informazioni.

Gli strumenti selettivi presentano le seguenti caratteristiche di base:

- Possibilità di misura contemporanea di segnali in una banda la cui ampiezza in frequenza dipende anche dalle caratteristiche dell'antenna ricevente (è prassi comune utilizzare diverse antenne per coprire le bande di interesse);
- Lo strumento fornisce indicazione di intensità e frequenza di ciascuna delle componenti spettrali, ovvero di ciascun contributo al campo totale. Il valore totale deve dunque essere ricavato tramite semplice elaborazione matematica dei valori dei singoli contributi acquisiti;
- L'antenna utilizzata per la ricezione effettua intrinsecamente la media spaziale del valore di campo dei diversi contributi in virtù delle sue dimensioni fisiche;
- Il sistema può perturbare la configurazione del campo elettromagnetico nell'area in cui viene effettuata la misura, a causa delle dimensioni non trascurabili dell'antenna e della presenza del cavo di collegamento (non sostituibile con fibra ottica); è necessario pertanto ricorrere a particolari accorgimenti (descritti dalla Guida CEI 211-7) per minimizzare la perturbazione;
- Il sistema non è adatto all'effettuazione di misure nella zona di "campo vicino" e di misure di valori di campo particolarmente intensi.



fig. 2.3.3.1.b: analizzatore di spettro



fig. 2.3.3.1.c: antenna per misure

### 2.3.3.2 Strumenti e metodi di previsione

Dipendentemente dal livello di incertezza accettabile sul risultato e dal tipo di scenario, è possibile ricorrere a strumenti di calcolo di diversa complessità.

- a) Nel caso più semplice, quello di propagazione in spazio libero e di condizioni di “campo lontano”, è sufficiente ricorrere alla seguente procedura:

#### Procedura per il calcolo del campo in condizioni di spazio libero

Ipotesi: sorgente isotropica, condizioni di campo lontano, onda piana uniforme.

la densità di potenza ricevuta in un punto dello spazio può essere calcolata come:

$$p_r = \frac{P_t}{4\pi d^2}$$

dove è:

$P_r$  = densità di potenza in un punto dello spazio espressa in  $W/m^2$

$P_t$  = potenza trasmessa dalla sorgente isotropica espressa in  $W$

Considerando che risulta

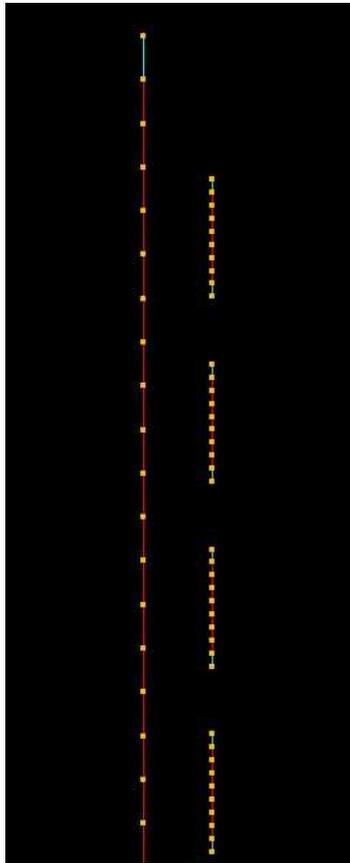
$$p_r = \frac{E_0^2}{2\eta_0}$$

(dove  $\eta_0 = \sqrt{\mu_0/\epsilon_0}$  è l'impedenza caratteristica del vuoto e vale  $377\Omega$ ), possiamo ricavare il valore del campo elettrico nel punto dello spazio a distanza  $d$  dalla sorgente come:

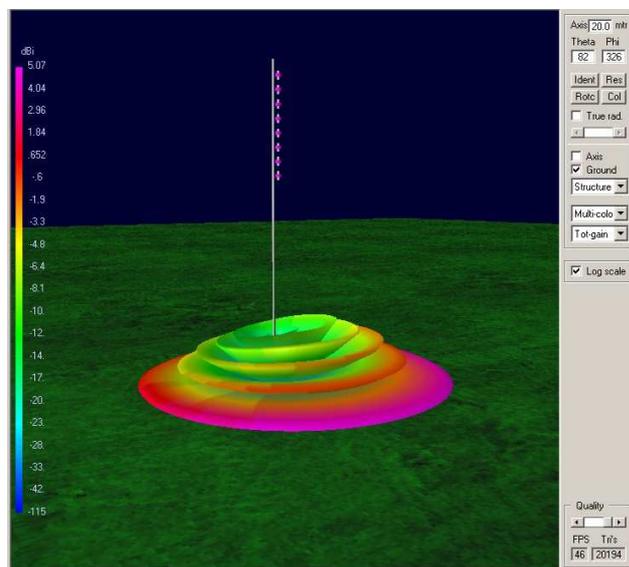
$$E_0 = \sqrt{p_r 2\eta_0} \text{ , in V/m}$$

- b) Nel caso di propagazione con riflessione e/o in condizioni di campo vicino la procedura di calcolo in spazio libero non è più utilizzabile se non in prima approssimazione. In tali casi è necessario ricorrere a modelli più complessi che richiedono l'ausilio del calcolatore. Tra i vari codici di calcolo, implementati in svariati programmi disponibili sul mercato, uno dei più diffusi è quello che si basa sul “metodo dei momenti” (MOM), particolarmente adatto alla progettazione di sistemi d'antenna ed alla predizione del campo elettromagnetico. Per sfruttarne adeguatamente le potenzialità, è però necessario realizzare un modello della sorgente sufficientemente aderente alla realtà. Tale modello dovrebbe essere anche impostato nel modo più semplice possibile al fine di evitare un eccessivo tempo di calcolo.

Segue un esempio di modellizzazione di un sistema d'antenna e di rappresentazione del campo elettrico al suolo in prossimità di un tipico impianto trasmittente per radiodiffusione sonora (fig. 2.3.3.2.a, b).



**fig. 2.3.3.2.a:**  
scomposizione in segmenti



**fig. 2.3.3.2.b:**  
rappresentazione del campo al suolo

### 2.3.4 Metodi di risanamento e criteri di progettazione compatibile

I metodi di risanamento sono essenzialmente tre:

1) riprogettazione degli impianti

La riprogettazione è finalizzata al duplice scopo di risolvere una situazione di eccessivo valore di campo elettromagnetico e di conservare il bacino d'utenza previsto. Può coinvolgere il sistema d'antenna, al quale possono essere apportate modifiche sia strutturali che radioelettriche. Le modifiche strutturali consistono in genere in un innalzamento delle antenne, in modo da allontanare la sorgente di emissione con conseguente riduzione dei valori di campo al suolo. Le modifiche radioelettriche possono consistere in una diversa ripartizione delle potenze di alimentazione delle singole antenne della schiera (ed un'eventuale modifica del loro numero) in modo da ridurre quanto possibile la presenza di lobi secondari di emissione verso il suolo (fig. 2.3.4.a, b, c, d, e, f). Ricorrendo eventualmente anche ad un riaggiustamento della potenza del trasmettitore, si riesce in genere ad ottenere delle soluzioni piuttosto efficaci, che mantengono praticamente invariato l'EIRP (e quindi l'area di copertura) ma abbattano fortemente i valori di campo al suolo nelle immediate vicinanze. Si noti come in genere si riscontra un massimo nei valori di campo non nelle immediate vicinanze dalla sorgente, ma ad una certa distanza (350 metri circa nell'esempio di fig. 2.3.4.f), dove il lobo principale di radiazione intercetta il suolo.

I parametri che determinano il livello di campo al suolo in prossimità di un impianto di trasmissione radio e TV, e che devono essere presi in considerazione nella riprogettazione sono:

- potenza di trasmissione (deve essere la minore possibile);
- altezza dell'antenna sul suolo (deve essere la maggiore possibile);
- guadagno del sistema d'antenna (deve essere il minimo possibile verso il luogo da proteggere);
- diagramma di radiazione (deve minimizzare il lobi secondari)
- distanza dal luogo da proteggere (deve essere la massima possibile, ma tale criterio non è sempre il migliore).

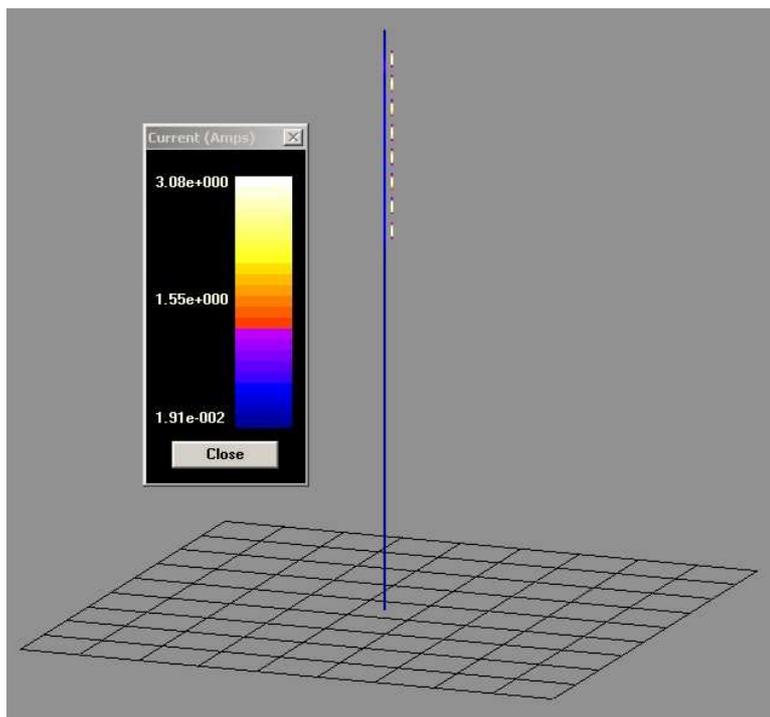


fig. 2.3.4.a: distribuzione delle correnti in una schiera uniforme ad 8 dipodi

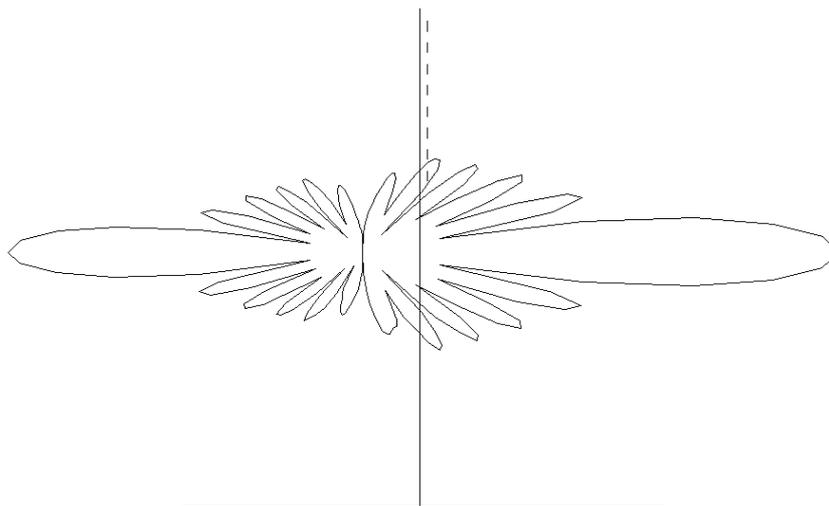


fig. 2.3.4.b: diagramma di radiazione sul piano verticale di schiera uniforme

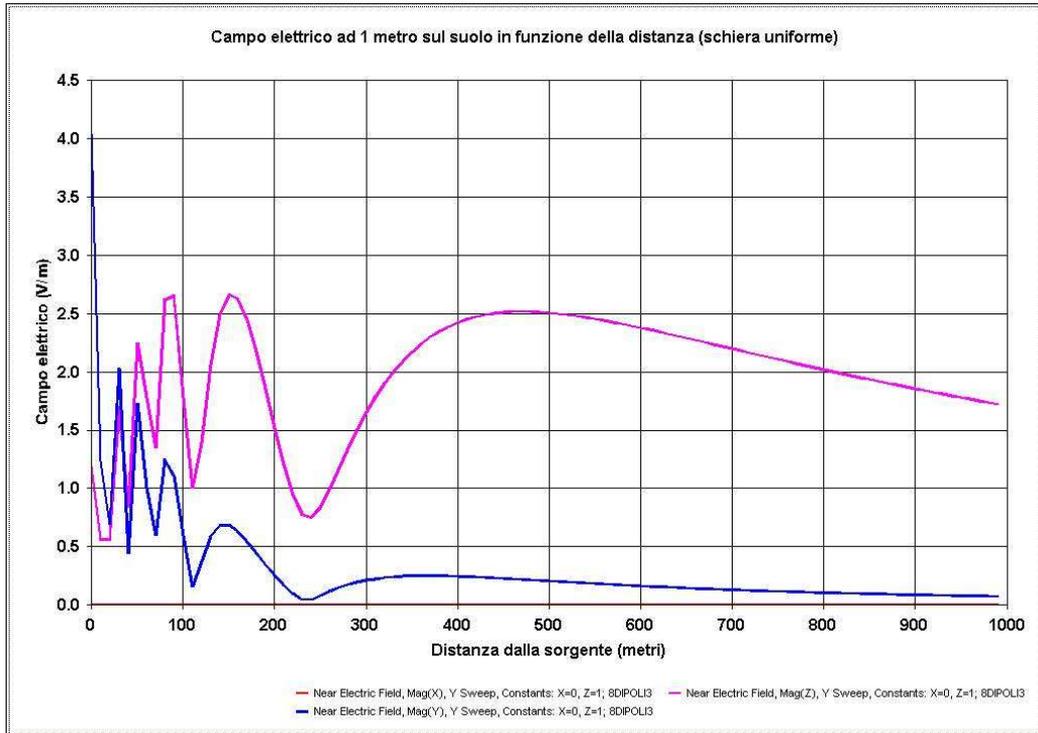


fig. 2.3.4.c: valori di campo al suolo prodotto da una schiera uniforme di 8 dipoli

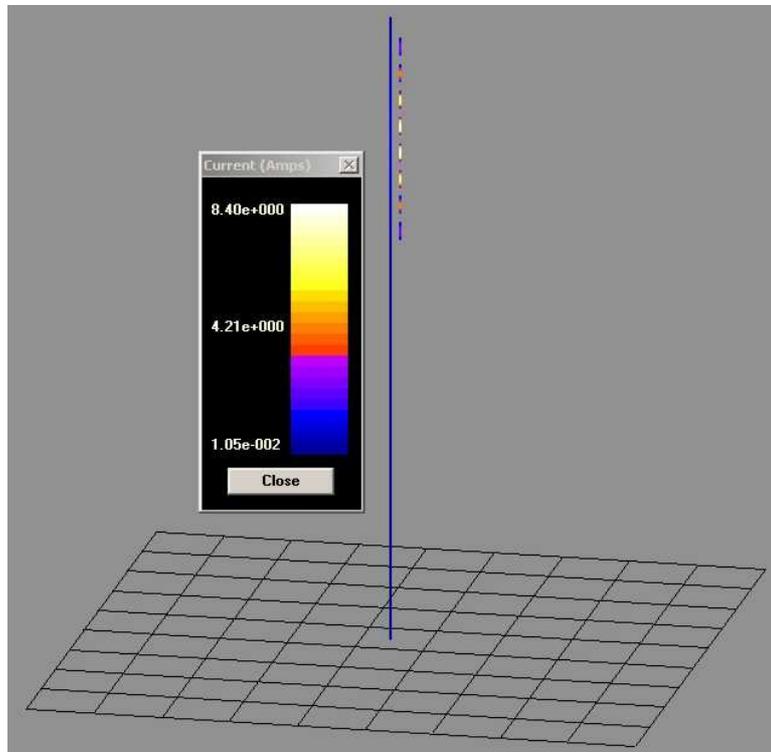


Fig. 2.3.4.d: distribuzione ottimizzata delle correnti in una schiera non uniforme ad 8 dipoli

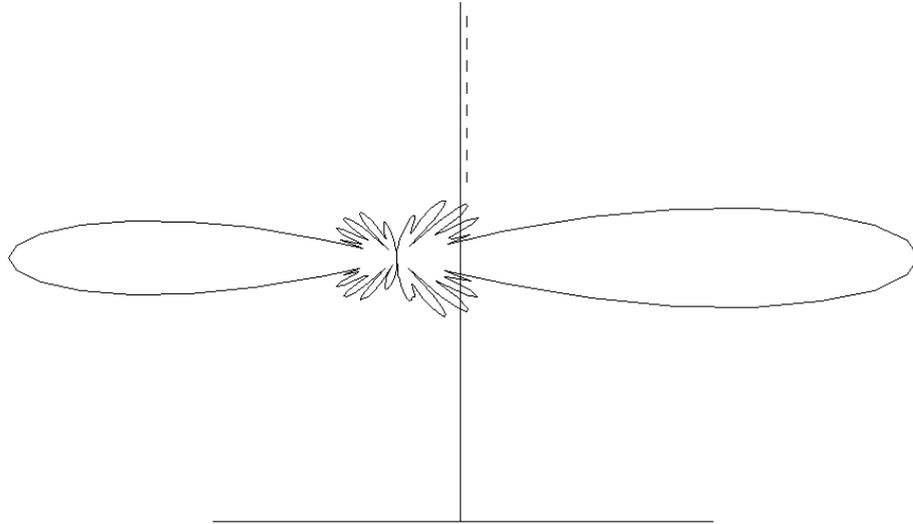


fig. 2.3.4.e: diagramma di radiazione sul piano verticale di schiera ottimizzata non uniforme

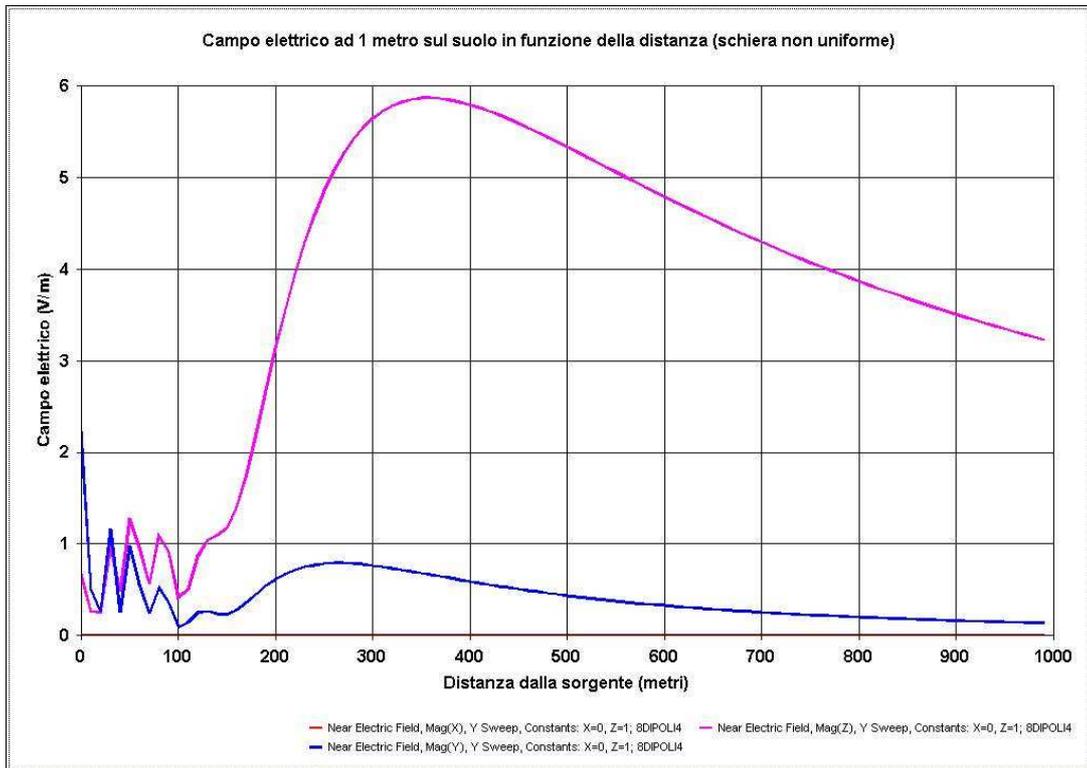


fig. 2.3.4.f: valori di campo al suolo prodotto da una schiera non uniforme ottimizzata di 8 dipoli

2) riduzione delle potenze dei trasmettitori

La soluzione più immediata per risolvere un problema di eccessivo valore di campo elettromagnetico in prossimità di impianti di trasmissione radio e TV è la riduzione delle rispettive potenze di quanto basta per raggiungere l'obiettivo prefissato. Sono possibili diversi criteri per la riduzione delle potenze nel caso in cui siano presenti più impianti. Il criterio più seguito è quello ufficialmente previsto dal D.M. 381/98:

*“Le sorgenti che concorrono al superamento del livello limite possono essere diverse. I criteri di riduzione a conformità dovranno tenere conto di quanto ogni sorgente contribuisce al livello globale di campo elettrico, penalizzando maggiormente le sorgenti che producono un maggiore inquinamento elettromagnetico. Per questo scopo il processo di riduzione a conformità previsto dal D.M. si articola in due fasi:*

- 1. riduzione dei contributi  $E_i$  al campo elettrico globale che singolarmente superano il valore limite,*
- 2. nel caso in cui, dopo avere attuato la riduzione di cui al punto 1), il livello globale di campo elettrico fosse ancora maggiore del limite, si riducono tutti i contributi, ad esclusione dei contributi inferiori ad 1/100 del livello limite ai quali, pertanto, non verrà applicato alcun coefficiente di riduzione, di un eguale fattore in modo tale che il livello globale si riduca a 0,8 volte il valore limite.*

*La scelta di ridurre ad un valore inferiore al valore limite e' dettata da un principio di cautela che tiene conto della tipica incertezza associata alle misure strumentali.*

*La prima fase non sarà necessaria nel caso, assai frequente, in cui vi sia un superamento del valore limite senza che alcun contributo superi singolarmente il limite stesso.*

*I fattori di riduzione da applicare ai diversi contributi sono determinati in modo tale che il livello globale di campo elettrico risultante sia ridotto ad un valore inferiore a 0,8 ÷ 0,9 volte il limite (il coefficiente 0,8 e' riferito al quadrato del campo elettrico), invece che ad un valore inferiore strettamente al limite. In questo modo si tiene conto del fatto che le misure ambientali, sulla base delle quali si e' rilevato il superamento del limite, sono affette da un errore che potrebbe comportare una sottostima del livello reale di campo. Ridurre il livello di campo misurato ad un valore inferiore a circa 0,9 volte il limite, rappresenta quindi una maggiore forma di tutela sull'effettivo rispetto del limite del livello reale di campo elettrico.*

*L'errore nella rilevazione sperimentale del campo elettrico e' inevitabile perché connesso alle indeterminazioni intrinseche al metodo di misura e risulta particolarmente significativo nelle rilevazioni ambientali, dove le condizioni meno*

*controllate della misura comportano un aumento delle incertezze associate al dato rilevato.*

*Nel caso in cui si riscontri un livello di campo elettrico globale  $E$ , in un determinato intervallo di frequenze, superiore al valore limite corrispondente a quell'intervallo oppure superiore ai valori di cautela di cui all'articolo 4 comma 2 qualora trattasi di ambienti adibiti a permanenza prolungata, occorrerà attuare azioni di risanamento su tutte le sorgenti che operano con frequenze comprese nell'intervallo stesso o che contribuiscono al superamento del valore di cautela. A tal proposito, e' opportuno specificare che il valore  $L_i$  di cui all'allegato C, va inteso oltre che come il limite desunto dalla tabella 1 anche come il valore di cautela di cui all'articolo 4 comma 2, laddove applicabile".*

### 3) Delocalizzazione degli impianti

Nei casi in cui la riprogettazione non è risolutiva o sostenibile, e la riduzione delle potenze non è compatibile con il mantenimento del servizio, può risultare conveniente o inevitabile lo spostamento degli impianti in altro sito, equivalente al primo in termini di copertura d'area, nel quale però non sussistano problemi di esposizione ai campi elettromagnetici.

La ricerca di un nuovo sito dovrà ispirarsi ai seguenti criteri di massima:

- posizione nelle vicinanze di quello in uso, dal quale l'area in visibilità ottica sia la medesima. L'analogia dell'area in visibilità ottica garantisce il mantenimento del servizio, mentre la vicinanza al sito in uso garantisce l'illuminazione dell'area con lo stesso puntamento delle antenne, e quindi la compatibilità radioelettrica con i segnali di altre emittenti presenti in aree confinanti;
- assenza di abitazioni o luoghi di lavoro in un'area sufficientemente ampia intorno all'impianto, almeno nella zona verso la quale viene irradiata la massima potenza;
- presenza di fornitura di energia elettrica sufficiente per l'alimentazione degli apparati;
- presenza di strade per l'accesso ai mezzi necessari per la costruzione della struttura;
- assenza di vincoli all'edificazione della struttura di ricovero degli apparati e di sostegno delle antenne;
- assenza di alta vegetazione;
- possibilità di recinzione degli impianti.

## **2.4 Elaborati del Quadro conoscitivo**

### **2.4.1 Formazione e contenuti del Catasto provinciale dell'emittenza radio e televisiva**

#### **2.4.1.1 Introduzione**

Una delle primarie decisioni assunte nelle fasi di avvio del processo di elaborazione del PLERT, è stata quella di procedere alla formazione di un Catasto provinciale dell'emittenza radio e televisiva.

Il Catasto costituisce lo strumento di raccolta, consultazione, elaborazione dell'insieme di dati e di informazioni tecnico-amministrative in grado di identificare e caratterizzare il sistema provinciale dell'emittenza radiotelevisiva.

Il Catasto è stato formato a partire dall'assunzione e ricognizione delle documentazioni tecniche e amministrative fatte pervenire dai concessionari delle emittenti radiotelevisive agli Sportelli Unici per le Attività Produttive (SUAP) dei Comuni, nell'ambito dei procedimenti autorizzativi disposti dall'art. 7 della L.R. 30/2000.

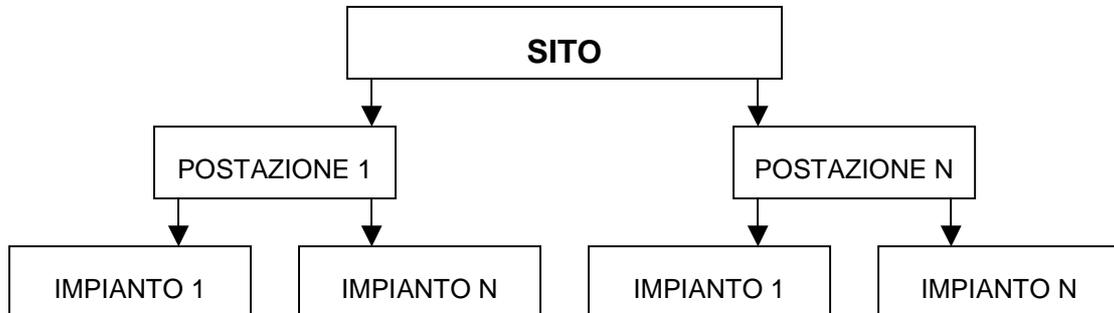
Il complesso delle informazioni acquisite è stato poi oggetto di una impegnativa verifica di congruenza con le banche dati possedute dal Ministero delle Comunicazioni e da ARPA, volta a precisare e a formulare correttamente, da un punto di vista radioelettrico, i dati disponibili.

Contestualmente si è avviata una campagna di sopralluoghi sul territorio provinciale per identificare i siti geografici che, a seguito della ricognizione documentale, andavano definendosi come luoghi di ubicazione delle postazioni e degli impianti di emittenza radiotelevisiva. Tale ricognizione ha permesso di compiere una valutazione degli standard qualitativi delle strutture in termini di accessibilità generale e locale, di efficienza impiantistica, di rispetto delle norme di sicurezza civile (recinzioni, fili sospesi, ecc.), di inserimento paesaggistico-ambientale nonché di costituire un ampio repertorio fotografico digitale in grado di documentare lo stato medesimo dei siti e degli impianti.

L'ultima fase ha riguardato l'attività di sistematizzazione informatizzata dell'insieme di dati e informazioni raccolte, attraverso il progetto e la realizzazione di una specifica Banca Dati.

### 2.4.1.2 Definizione dei contenuti

L'organizzazione del catasto si fonda sulla definizione dei seguenti elementi.



**Sito:** è l'area geografica su cui sorgono una o più postazioni di emittenza radiotelevisiva, ed è caratterizzato da connotazioni di tipo urbanistico, ambientale e paesaggistico. In termini di rappresentazione cartografica si è deciso di identificare il sito come oggetto puntuale. Il simbolo identificativo è stato quindi posizionato, nel caso di più postazioni, nel baricentro della figura geometrica avente come vertici le postazioni stesse. Qualora vi sia un'unica postazione il sito coincide con essa. Al sito sono legate alcune informazioni come denominazione, indirizzo, stato (attivo, disattivo, dismesso), potenza complessiva degli impianti in esso ubicati ed informazioni amministrative. Il sito viene individuato, nelle rappresentazioni cartografiche, con un identificativo corrispondente ad un numero progressivo (*prog\_sito*).

**Postazione:** è, in una definizione generale, la struttura tecnologica che ospita uno o più impianti di telecomunicazione. Specificatamente si può ritenere come l'insieme della struttura di ricovero delle apparecchiature trasmettenti (ricevitore e trasmettitore) e della struttura di sostegno delle antenne. In una postazione possono essere presenti più sostegni per le antenne. Le postazioni sono individuate, sulla cartografia, come elementi puntuali con un identificativo composto dal *prog\_sito* e da una lettera (es. "1 A", "10 A", "10 B", "10 C", "10 D", "61 N"). La presenza della lettera "N", che definisce una postazione equivalente, indica che la postazione indicata sulla cartografia è rappresentativa di più postazioni che non si è in grado di discriminare esattamente. Alle postazioni sono legati alcuni dati come la quota, le dimensioni della struttura, il tipo di postazione ed tipo di appoggio.



**Esempio di rappresentazione cartografica di un sito costituito da quattro postazioni**

**Impianto:** si identifica con l'insieme delle attrezzature che consentono la trasmissione del segnale su una determinata frequenza. In via generale tali attrezzature sono costituite da: ricevitore e trasmettitore (alloggiate all'interno della struttura di ricovero) ed antenna (installata su un supporto che può essere palo, traliccio o altro). Tra i dati che vengono associati all'impianto troviamo: l'anagrafica dei concessionari, dei gestori e delle società di servizio; informazioni tecniche sui sistemi radianti e sui lobi; potenza, frequenza e guadagno dell'impianto.

**2.4.1.3 Elementi costitutivi**

La banca dati è costituita da cartografia digitale e da dati descrittivi. Entrambe le informazioni sono contenute in un database relazionale (RDBMS Oracle).

L'organizzazione è concepita in funzione di alcuni principali requisiti gestionali:

- realizzazione di una completa ed efficiente integrazione con i Sistemi Informativi Territoriali della Provincia di Bologna in grado di permettere la conservazione, l'aggiornamento, l'analisi e la rappresentazione dei dati;
- realizzazione di un'interfaccia operativa con i soggetti istituzionali interessati dal Piano e principalmente l'Ispettorato Territoriale per l'Emilia-Romagna del Ministero delle Comunicazioni, l'ARPA e le Amministrazioni comunali;
- elaborazione di apposite schede tecnico-informative in cui sono riportate le principali informazioni descrittive dei siti e degli impianti, raccolte e organizzate nella Banca Dati, comprensive di apposite rappresentazioni cartografiche e degli esiti delle valutazioni di compatibilità dei siti.

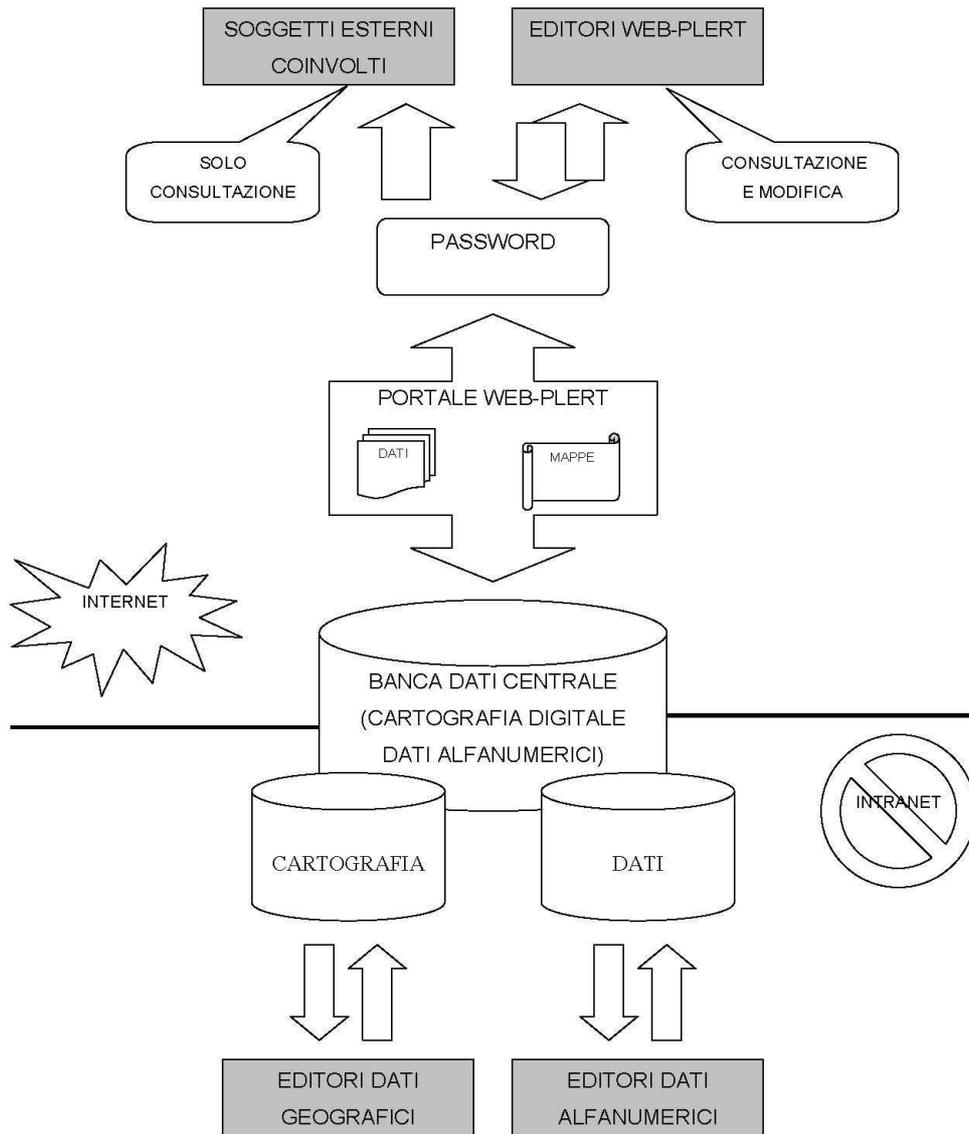
Le informazioni archiviate sono divise in quattro sezioni:

- **emittenze:** tutti i dati che riguardano le strutture emittenti, gli impianti installati, i gestori o i concessionari degli impianti; elementi principali di questa sezione sono le postazioni;
- **sopralluoghi:** elementi descrittivi sui siti raccolti in “campagna” quali: accessibilità, stato della manutenzione, tipo di sostegno, elementi radianti. Tali elementi, assieme alla posizione delle postazioni in coordinate geografiche, vengono inseriti nella sezione con successione cronologica, storicizzando le informazioni dei sopralluoghi precedenti;
- **misure di campo elettromagnetico:** l'ARPA procede alle misure in “campagna” del campo elettromagnetico e aggiorna via Web (tramite un servizio Web GIS) i dati nel sistema. In questo modo l'aggiornamento dei dati che provengono da Arpa, sia per quello che riguarda l'ubicazione delle misure che le misure stesse, è in tempo reale;
- **valutazioni:** sono i risultati in forma descrittiva delle verifiche di compatibilità dei siti. Le valutazioni effettuate sono di tipo urbanistico (L.R. 30/2000 - L.R. 4/2007), territoriale (PTCP), sanitarie (D.P.C.M. 8 luglio 2003) e paesaggistiche.

#### **2.4.1.4 Strumenti di consultazione e aggiornamento**

La banca dati è consultabile in differenti modalità. Una prima può essere individuata per l'interrogazione di elementi di cartografia digitale, un'altra per l'accesso ad elementi descrittivi (dati alfanumerici). Una seconda distinzione può essere effettuata attraverso le modalità di accesso, via WEB o fisicamente dagli uffici della Provincia di Bologna.

Lo schema seguente descrive l'interazione delle modalità sopra descritte.



I software utilizzati sono: per l'editing dei dati geografici in intranet *ESRI ArcGis*, per l'editing dei dati geografici via WEB *ESRI ArcIMS*. Per l'editing e l'interrogazione dei dati alfanumerici in intranet si utilizza invece *Microsoft Access*. Il database relazionale spaziale opera su Oracle e i dati geografici vengono memorizzati attraverso *ESRI SDE*.

## 2.4.2 Formazione e contenuti delle schede dei siti esistenti

Le Schede dei siti esistenti costituiscono insieme al Catasto provinciale e alle Tavole di analisi, uno dei documenti principali del Quadro conoscitivo; i dati contenuti provengono in parte dalla rielaborazione di quelli presenti nel Catasto ed in parte sono il frutto di nuove elaborazioni cartografiche ed analitiche.

Le singole schede sono riferite al sito, che individua l'area geografica su cui sorgono le postazioni, ed è caratterizzato da aspetti di tipo ambientale, paesaggistico ed urbanistico.

La scheda si articola in 6 parti.

Nella prima sono riportati stralci cartografici che inquadrano il sito dalla scala territoriale fino a quella urbanistica.

Il diverso grado di aggiornamento delle basi cartografiche è stato corretto sovrapponendo alla CTR la base catastale che, almeno con riferimento agli edifici, presentava un aggiornamento maggiore.

La tabella inserita al termine della prima sezione riporta alcuni dati significativi per la localizzazione geografica e la caratterizzazione radioelettrica del sito.

La seconda sezione descrive più in dettaglio le caratteristiche del sito e delle postazioni, ossia le strutture tecnologiche che ospitano uno o più impianti di telecomunicazione.

I dati provengono dal Catasto provinciale e sono stati acquisiti nella campagna di rilievo effettuata dalla Provincia tra il 2002 e il 2004. Le informazioni fornite sono di tipo geografico, ambientale e tecnologico. L'informazione relativa all'uso del suolo viene anche restituita graficamente nella versione semplificata del progetto CORINE Land Cover (uso del suolo digitalizzato dell'Unione Europea) definito dalla Regione.

A fianco dell'immagine con l'uso del suolo sono indicati, su ortofoto satellitare, i punti di ripresa fotografica affiancati da etichette che consentono di risalire ai singoli scatti.

Nella terza sezione sono inserite le immagini fotografiche che da un lato documentano il contesto in cui si colloca il sito, e dall'altro precisano i caratteri delle singole postazioni.

Le foto, unitamente ai dati raccolti nei sopralluoghi, hanno consentito di elaborare una prima valutazione dell'impatto paesaggistico del sito, mediante una griglia di analisi che valuta il contesto, la visibilità e le caratteristiche delle postazioni

Le sezioni successive, dalla 4 alla 6, analizzano il sito dal punto di vista della compatibilità urbanistica, territoriale e sanitaria. Le tre sezioni sono affrontate secondo uno stesso schema: si parte da una cartografia tematica, con relativa legenda, per giungere ad una valutazione conclusiva.

Più in dettaglio, nella quarta sezione l'analisi della compatibilità urbanistica riporta a sinistra uno stralcio del mosaico del PRG nella tematizzazione per zone fatta nella Tavola 3 del PTCP. A queste informazioni si aggiungono quelle provenienti dal codice mosaico, individuate mediante un'etichetta.

Lo stralcio cartografico riportato a destra rappresenta i vincoli di localizzazione definiti dall'art. 4 della L.R. 30/2000. La carta è stata costruita attraverso una particolare lettura delle banche dati catastale e della camera di commercio a cui si aggiungono quelli provenienti dal PTCP.

Dalla banca dati catastale, con aggiornamento al mese di dicembre del 2003, sono state estratte le informazioni legate alle destinazioni d'uso e alla valenza storico-artistica degli edifici.

Nelle mappe catastali gli edifici sono rappresentati come entità poligonali, mediante la restituzione dell'area di sedime; non sono quindi presenti informazioni relative alla conformazione delle unità immobiliari presenti internamente. All'informazione cartografica è però associata un'informazione censuaria che descrive gli attributi dell'edificio e delle unità immobiliari presenti; è attraverso questa informazione che sono stati individuati gli edifici aventi specifiche caratteristiche, estraendoli dal complesso di quelli presenti in mappa.

L'analisi è stata mirata all'individuazione degli edifici che ospitavano funzioni sanitarie (comprese le socio-assistenziali) o scolastiche, che presentavano caratteristiche di pregio, e che potevano essere prevalentemente residenziali.

Per l'identificazione delle suddette categorie si è operato nella seguente maniera:

#### **Edifici che ospitano funzioni sanitarie**

Sono state individuate come afferenti a questa macrocategoria le seguenti categorie catastali:

CATEGORIA CATASTALE	DESCRIZIONE
B02	case di cura ed ospedali
D04	casa di cura ed ospedali

#### **Edifici che ospitano funzioni scolastiche e socio-assistenziali**

Sono state individuate come afferenti a questa macrocategoria le seguenti categorie catastali:

CATEGORIA CATASTALE	DESCRIZIONE
B01	collegi e convitti; educandati, ricoveri, orfanotrofi, ospizi, conventi, seminari e caserme
B03	prigioni e riformatori
B05	scuole, laboratori scientifici

### Edifici di pregio

Sono stati tematizzati come edifici aventi valenza storico artistica quelli contenenti unità immobiliari con categoria catastale A09. Tale scelta permette di avere un'indicazione, che va verificata in fase di conferenza di pianificazione e che si affianca all'elenco dei beni vincolati ai sensi della L. 1089/1939 e della L. 1497/1939. E' stata individuata come afferente a questa macrocategoria la seguente categoria catastale:

CATEGORIA CATASTALE	DESCRIZIONE
A09	castelli, palazzi di eminenti pregi artistici e storici

### Categorie catastali con destinazione residenziale

Per determinare quali fossero gli edifici prevalentemente residenziali, in mancanza di una definizione di "prevalente residenzialità" nella normativa di riferimento, è stato determinato ex-novo un criterio. Un edificio viene definito prevalentemente residenziale quando le unità immobiliari, con funzione residenziale, che lo compongono generano una rendita catastale maggiore di quella che deriva dalle unità immobiliari con funzione non residenziale nelle quali si suppone permanenza di persone. Per computare tali valori le categorie catastali sono state suddivise in tre insiemi: il primo ascrivibile alla funzione residenziale, il secondo a funzione non residenziale ma con permanenza di persone ed il terzo, determinato come residuale rispetto ai precedenti, come un insieme i cui valori di rendita catastale sono esclusi dalla valutazione.

### Destinazione residenziale

CATEGORIA CATASTALE	DESCRIZIONE
A01	abitazione di tipo signorile
A02	abitazione di tipo civile
A03	abitazione di tipo economico
A04	abitazione di tipo popolare
A05	abitazione di tipo ultrapopolare
A06	abitazione di tipo rurale
A07	abitazione in villini
A08	abitazione in ville
A09	castelli, palazzi di eminenti pregi artistici e storici
A11	abitazioni ed alloggi tipici dei luoghi

**Destinazione non residenziale ma con permanenza di persone**

CATEGORIA CATASTALE	DESCRIZIONE
A10	uffici e studi privati
B01	collegi e convitti; educandati, ricoveri, orfanotrofi, ospizi, conventi, seminari e caserme
B02	case di cura ed ospedali
B03	prigioni e riformatori
B04	uffici pubblici
B05	scuole, laboratori scientifici
B06	biblioteche, pinacoteche, musei, gallerie, accademie, che non hanno sede in edifici della categoria A09
B07	cappelle ed oratori non destinati all'esercizio pubblico dei culti
C01	negozi e botteghe
C02	magazzini e locali di deposito
C03	laboratori per arti e mestieri
C04	fabbricati e locali per esercizi sportivi (senza fine di lucro)
C05	stabilimenti balneari e di acque curativi
D01	Opifici
D02	alberghi e pensioni
D03	teatri, cinematografi, sale per concerti e simili
D04	casa di cura ed ospedali
D05	istituti di credito, cambio ed assicurazione
D06	fabbricati e locali per esercizi sportivi (con fini di lucro)
D07	fabbricati costruiti o adattati per speciali esigenze di attività industriale e non suscettibili di destinazione diversa senza radicali trasformazioni
D08	fabbricati costruiti o adattati per speciali esigenze di una attività commerciale e non suscettibili di destinazione diversa senza radicali trasformazioni
D09	edifici galleggianti o sospesi, assicurati a punti fissi al suolo: ponti privati soggetti a pedaggio
E01	stazioni per servizi di trasporto terrestri, marittimi ed aerei
E03	costruzioni e fabbricati per speciali esigenze pubbliche
E05	fabbricati costituenti fortificazioni e loro dipendenze
E07	fabbricati destinati all'uso pubblico dei culti
E08	fabbricati e costruzioni nei cimiteri, esclusi i colombari, i sepolcri e le tombe di famiglia
E09	edifici a destinazione particolare non compresi nelle categorie precedenti del gruppo E

### **Analisi sui dati della Camera di Commercio**

Relativamente all'utilizzo delle informazioni della Camera di Commercio e con le medesime finalità dell'analisi operata sui dati catastali il dato estratto corrisponde ad un'unità locale di azienda avente un codice di attività tra quelli selezionati. Il codice di attività è associato ad un indirizzo che attraverso una fase di normalizzazione può essere georeferenziato.

I codici di attività selezionati e fatti confluire nelle due macrocategorie, edifici scolastici e sanitari (comprese le funzioni socio-assistenziali), sono i seguenti:

### **Edifici che ospitano funzioni scolastiche**

CODICE ATTIVITA'	DESCRIZIONE
80	ISTRUZIONE
801	ISTRUZIONE PRIMARIA
80101	Istruzione di grado preparatorio: scuole materne, scuole speciali collegate a quelle primarie
80102	Istruzione primaria: scuole elementari
802	ISTRUZIONE SECONDARIA
8021	Istruzione secondaria di formazione generale
80211	Istruzione secondaria di primo grado: scuole medie
80212	Istruzione secondaria di secondo grado: licei
8022	Istruzione secondaria di secondo grado: istituti tecnici, professionali ed artistici
803	ISTRUZIONE UNIVERSITARIA E POST-UNIVERSITARIA
80301	Corsi di laurea e di diploma universitario
80302	Corsi post-universitari
80303	Altre forme di istruzione universitaria e post-universitaria

### **Edifici che ospitano funzioni sanitarie**

CODICE ATTIVITA'	DESCRIZIONE
85	SANITA' ED ASSISTENZA SOCIALE
851	SERVIZI SANITARI
8511	Servizi ospedalieri
85111	Ospedali e case di cura generali
85112	Ospedali e case di cura specializzati
85113	Ospedali e case di cura psichiatrici
85114	Istituti, cliniche e policlinici universitari
85115	Ospedali e case di cura per lunga degenza (cronicari)

Nella parte finale della sezione viene riportata una valutazione conclusiva, riferita sia al punto su cui ricade la postazione che alla fascia di ambientazione.

Nella quinta sezione l'analisi della compatibilità territoriale è stata condotta sulle tavole del PTCP dopo aver individuato quei temi che contenevano particolari disposizioni relative agli impianti per la trasmissione di segnali radiotelevisivi, o, più in generale per le infrastrutture tecnologiche.

Il giudizio di compatibilità, anche in questo caso, viene riferito sia alla zona in cui ricade la postazione che alla fascia di ambientazione.

Infine la sesta parte, relativa alla compatibilità sanitaria, si compone di una parte cartografica nella quale vengono rappresentati, riportandoli sulla CTR al 5000, i punti di misura ed i valori del campo elettromagnetico rilevati da ARPA. Lo stralcio cartografico viene accompagnato da una valutazione delle criticità rilevate e da due tabelle che contengono:

- 1) parametri per la localizzazione del punto di misurazione ed il valore di campo rilevato;
- 2) dati relativi ai soggetti che, a diverso titolo, sono responsabili dell'impianto: concessionario, emittente e gestore del servizio, nonché i principali dati radioelettrici associati.

## **2.5 Criteri di valutazione della compatibilità sanitaria, localizzativa e paesaggistica degli impianti per radiodiffusione sonora e televisiva**

### **2.5.1 Introduzione**

Per definire l'assetto localizzativo del Piano provinciale per l'emittenza radiotelevisiva è stata preliminarmente stimata la compatibilità territoriale, urbanistica ed ambientale dei siti esistenti mediante due livelli di valutazione. Da un lato sono state considerate le disposizioni che derivano da obblighi di legge o discendono dalla pianificazione sovraordinata (valutazione di elementi cogenti) dall'altro sono stati introdotti criteri di analisi che permettono di affinare il quadro analitico relativo a ciascun sito (valutazione di elementi supplementari).

La valutazione di elementi cogenti è riferita a 4 fonti:

- la L.R. 30/2000, che definisce vincoli di localizzazione in riferimento a determinate aree ed edifici;
- il D.P.C.M. 8 luglio 2003, che fissa i limiti di esposizione, i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici;
- il Piano territoriale di coordinamento provinciale, che nelle Norme di attuazione prevede particolari disposizioni per le infrastrutture tecnologiche e talora, più specificatamente, per quelle radiotelevisive;
- i Piani nazionali di assegnazione delle frequenze, che, varati in attuazione della legge 249/1997, hanno condotto all'individuazione di siti in coerenza con i quali dovrà essere elaborato il PLERT (art. 3, co. 1, L.R.30/2000).

I documenti sopraccitati richiedono, pur con diverso grado di prescrittività, azioni ben precise, orientate a perseguire una sostanziale coerenza con previsioni di legge o di piani sovraordinati.

Il secondo livello di valutazione considera invece aspetti prevalentemente qualitativi, che affinano la valutazione di primo livello mettendo in campo indicatori in grado di rilevare ulteriori aspetti critici dei siti e che vanno a completare la griglia analitica che sarà di supporto alle scelte del PLERT.

Gli aspetti considerati sono relativi all'analisi di contesto, all'efficienza radioelettrica della rete attuale e all'impatto paesaggistico.

L'analisi di contesto fornisce da un lato un inquadramento del sito in un intorno di 300 metri, evidenziando le aree e gli edifici previsti dalla L.R. 30/2000, dall'altro valuta gli aspetti relativi allo stato di manutenzione delle postazioni, all'accessibilità, etc. che emergono dalle tabelle con le caratteristiche dei siti e delle postazioni riportate nella sezione 2 delle *Schede dei siti*.

L'analisi dell'efficienza radioelettrica è rivolta a collocare i siti nelle reti di diffusione e ad esplorarne le rispettive aree in visibilità ottica. L'obiettivo di questa

valutazione, in merito all'attuazione delle previsioni PLERT, è quello di razionalizzare l'utilizzo dell'ambiente per gli scopi di trasmissione, in analogia a quanto perseguito dai Piani nazionali di assegnazione delle frequenze. Grazie a quest'analisi potranno essere meglio gestiti problemi di trasferimento o delocalizzazione dei siti esistenti in attuazione di determinate alternative di piano.

Infine la valutazione dell'impatto paesaggistico viene affrontata facendo riferimento a tre categorie interpretative:

- caratteristiche intrinseche della postazione;
- contesto;
- visibilità.

Quest'analisi avrà come esito finale l'individuazione di una serie di criteri per mitigare l'impatto paesaggistico dei siti esistenti ed orientare le nuove scelte tecnologiche e localizzative verso soluzioni che siano paesaggisticamente più qualificate.

### **2.5.2 Verifica della compatibilità dei siti esistenti con i valori di legge relativi all'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici (limiti, valori di attenzione, obiettivi di qualità)**

In materia di impianti fissi per l'emittenza radio e televisiva il D.M. 10 settembre 1998 n. 381 "Regolamento recante norme per la determinazione dei tetti di radiofrequenza compatibili con la salute umana" ha introdotto, per la prima volta, definizioni ed unità di misura per tutelare la popolazione da eventuali rischi legati all'esposizione al campo elettromagnetico.

I parametri definiti dal Decreto sono i seguenti:

- limiti di esposizione al campo elettromagnetico in ambiente libero;
- valori di cautela;
- obiettivi di qualità.

Il valore di campo elettrico  $E$  (V/m) relativo al **limite di esposizione** per frequenze comprese tra 3 MHz e 3000 MHz è fissato in 20 V/m; questo valore deve essere rispettato in qualunque punto accessibile agli individui della popolazione.

Il **valore di cautela**, pari a 6 V/m, viene definito indipendentemente dalla frequenza e non deve essere superato in corrispondenza di edifici adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore ossia in "tutte le aree interne di edifici (quali ad esempio abitazioni, sedi di attività lavorative, scuole, ospedali, ambienti destinati all'infanzia) e loro pertinenze esterne, qualora sia ragionevole pensare che vi possa essere permanenza prolungata nel tempo (cioè non inferiore a quattro ore nell'arco della giornata), e comunque ricorrente. Ai fini delle verifiche dei valori di cautela sono pertanto da considerare ad esempio anche aree esterne quali: balconi, terrazzi,

giardini e cortili”<sup>18</sup>. Il fine di questo parametro è quello di “tutelare eventuali recettori sensibili (non esposti per ragioni professionali) da possibili effetti a lungo termine, conseguenti ad esposizione prolungata a bassi livelli di campo”<sup>19</sup>.

Infine gli **obiettivi di qualità** sono valori entro cui contenere il campo elettromagnetico, con l’obiettivo di minimizzare le esposizioni indebite della popolazione ed in generale di ottimizzare l’inserimento dell’opera nell’ambiente, tenuta sempre presente la necessità di garantire la funzionalità dei servizi di radiocomunicazione.

L’art. 5 del Decreto prevede che qualora i limiti di esposizione e/o i valori di tutela “risultino superati in zone accessibili alla popolazione o in zone abitative, nelle sedi di attività lavorative per operatori non professionalmente esposti, devono essere attuate azioni di risanamento a carico dei titolari degli impianti”<sup>20</sup>.

Successivamente al D.M. 10 settembre 1998, n.381 la L. 36/2001 “Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici” ha dettato i principi fondamentali diretti a:

- assicurare la tutela della salute (art. 1, co. 1, let. a);
- promuovere la ricerca scientifica (art. 1, co. 1, let. b);
- assicurare la tutela dell’ambiente e del paesaggio, promuovere l’innovazione tecnologica e le azioni di risanamento (art. 1, co. 1, let. c).

All’art. 3 vengono assunte una serie di definizioni che in parte riprendono e precisano quelle presenti nel Decreto. In particolare l’espressione **valore di attenzione** sostituisce quella di valore di cautela, l’espressione **limiti di esposizione** rimane inalterata; gli **obiettivi di qualità** sono da riferirsi a due aspetti:

- 1) criteri localizzativi, gli standard urbanistici, le prescrizioni e le incentivazioni per l’utilizzo delle migliori tecnologie disponibili [...];
- 2) valori di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, definiti dallo Stato [...]” (art. 3, co. 1, L. 36/2001).

La legge prevede poi, all’art. 4, co. 2 lett. a), che, con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri, su proposta del Ministro dell’ambiente, di concerto con il Ministro della sanità, siano fissati i limiti di esposizione, i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione, nonché le tecniche di misurazione e di rilevamento dei livelli di emissioni elettromagnetiche.

Il DPCM 8 luglio 2003 “*Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz*”, attuativo della legge 36/2001, che ha sostanzialmente riconfermato

---

<sup>18</sup> Linee guida applicative del DM 381/98

<sup>19</sup> Idem

<sup>20</sup> Idem

i valori stabiliti dal D.M. 10 settembre 1998 n. 381, costituisce l'attuale riferimento normativo e stabilisce:

- un **limite di esposizione** pari a 20 V/m per frequenze comprese fra 3 MHz e 3000 MHz, che non deve essere in alcun modo superato in luoghi accessibili agli individui;
- un **valore di attenzione**, introdotto a titolo di “misura di cautela per la protezione dei possibili effetti a lungo termine eventualmente connessi con le esposizioni ai campi generati alle suddette frequenze”, pari a 6 V/m per frequenze comprese tra 0.1 MHz e 300 GHz, che non deve essere superato “all’interno di edifici adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere, e loro pertinenze esterne, che siano fruibili come ambienti abitativi quali balconi, terrazzi e cortili esclusi i lastrici solari”;
- un **obiettivo di qualità**, introdotto ai fini della progressiva minimizzazione dell’esposizione, pari a 6 V/m per frequenze comprese tra 0.1 MHz e 300GHz, che non deve essere superato all’aperto nelle aree intensamente frequentate.

Per i siti in cui si ha il superamento dei valori la norma (art. 7, co. 6, L.R. 30/2000) aveva previsto che l’adeguamento ai limiti avvenisse entro e non oltre il mese di novembre 2002. Più in dettaglio l’art. 7 disponeva che l’adeguamento fosse “realizzato con i Piani di risanamento che prevedono la riconduzione a conformità nel rispetto dei limiti di esposizione di cui agli artt. 3 e 4 del D.M. n. 381 del 1998 [ora sostituito dal DPCM 8 luglio 2003] e/o la delocalizzazione”.

La possibilità di risanare un sito è in relazione alle caratteristiche tecnologiche e radioelettriche delle postazioni e/o degli impianti (es. altezza del centro elettrico, assetto del sistema radiante, guadagno, potenza, azimuth, apertura dei fasci, etc...) ed è soggetta a verifiche e condizioni derivanti da “obblighi” del Ministero delle Comunicazioni. Da questi elementi è possibile dedurre che l’incompatibilità sanitaria di un sito non comporta automaticamente la delocalizzazione ma che tale soluzione verrà considerata qualora gli altri interventi di adeguamento fossero insufficienti.

## 2.5.3 Verifica della compatibilità localizzativa

### 2.5.3.1 *Verifica della compatibilità urbanistica dei siti esistenti: i vincoli di localizzazione ai sensi della L.R. 30/2000 e successive modifiche ed integrazioni (L.R. 34/2001 e L.R. 30/2002) e della DGR 197/2001*

L'art. 4, co. 1 della L. R. 30/2000 e s. m. i., con le ulteriori specificazioni indicate all'art. 4 della DGR 197/01, elenca le **aree** per le quali è previsto un divieto di localizzazione di nuove emittenti, ammettendo però la possibilità di permanenza temporanea per quelle esistenti sino all'attuazione delle previsioni del Piano Nazionale di assegnazione delle frequenze di radiodiffusione sonora (art. 3, co. 3, L.R. 30/2000).

Le aree escluse dall'ubicazione degli impianti sono le seguenti:

- ambiti classificati dagli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica come territorio urbanizzato o urbanizzabile a prevalente funzione residenziale o a servizi collettivi;
- fascia di rispetto definita ai sensi dei commi 5 e 7 dell'art. A-23 dell'allegato della L.R. 20/2000 e sulla base dell'art. 4 della Delibera di Giunta Regionale n.197 del 20 febbraio 2001, che fissa tale rispetto in 300 mt.; ai sensi dell'art. 4 DGR 197/2001 nella fascia di rispetto non sono consentite localizzazioni di impianti ad eccezione dei ponti radio nonché di quelle previste dal piano nazionale di assegnazione delle frequenze;
- parchi urbani;
- zone di parco classificate "A";
- riserve naturali ai sensi della L.R. 11/1988;
- aree destinate ad attrezzature sanitarie, assistenziali, scolastiche e sportive.

L'art. 4, co. 2, della L.R. 30/2000 individua invece gli **edifici** per i quali è previsto sia il divieto di localizzazione di nuovi impianti che la permanenza di quelli esistenti senza possibilità di permanenza temporanea.

Le tipologie di edifici individuati dalla Legge sono le seguenti:

- scolastici;
- sanitari;
- a prevalente destinazione residenziale;
- vincolati ai sensi della normativa vigente;
- classificati di interesse storico-architettonico e monumentale;
- classificati di pregio storico-culturale e testimoniale.

I dati relativi alle ultime due categorie non sono attualmente disponibili, ma potranno essere richiesti ai Comuni in fase di Conferenza di pianificazione.

### **2.5.3.2 Verifica della compatibilità territoriale dei siti esistenti: i vincoli di localizzazione definiti dal Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale**

Le Norme di Attuazione del PTCP prevedono diversi gradi di attenzione in tema di impianti per l'emittenza radio-televisiva, di seguito sono elencati quattro possibili raggruppamenti:

1) ***Zone per le quali la normativa non consente la realizzazione di nuovi impianti per l'emittenza radio-televisiva ma ammette in alcuni casi solo interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria.***

Le zone e gli elementi per i quali è vietata la localizzazione dei nuovi impianti per l'emittenza radio - televisiva sono:

- **Aree in dissesto** (art. 6.3, 6.6 e 6.7). Il punto 1 dell'art. 6.3 delle Norme di Attuazione prescrive che nelle aree in dissesto "non è ammessa la ricostruzione di immobili distrutti o la costruzione di nuovi fabbricati e nuovi manufatti edilizi né di nuove infrastrutture";
- **Zone di tutela naturalistica** (art. 7.5). Il punto 2 dell'art.7.5 precisa l'indirizzo che "Le zone di tutela naturalistica sono parte del territorio rurale e non dovranno essere destinate ad insediamenti ed infrastrutture;
- **Calanchi significativi** (art. 7.6). Il punto 5 dell'art. 7.6 prescrive che "Sui *calanchi* sono consentite esclusivamente le opere e le attività volte al miglioramento dell'assetto idrogeologico, ove non in contrasto con eventuali aspetti naturalistici e paesaggistici, e quelle volte alla conservazione di tali aspetti";
- **Complesso archeologico** (art. 8.2a). il punto 5 dell'art. 8.2 prescrive che nelle zone e negli elementi compresi nella categoria di cui alla lettera complessi archeologici sono ammesse soltanto le seguenti attività e trasformazioni: attività di studio, ricerca, scavo,restauro inerenti i beni archeologici, nonchè interventi di trasformazione connessi a tali attività, ad opera degli enti o degli istituti scientifici autorizzati;
- **Area di rilevante ed accertata consistenza archeologica** (art. 8.2b). Il punto 5 dell'art. 8.2 prevede per queste aree tutte le attività di trasformazione previste per i complessi archeologici ed ammettendo inoltre l'ordinaria utilizzazione agricola del suolo e gli interventi sui manufatti edilizi esistenti;
- **Visuale della viabilità verso il paesaggio agricolo o collinare da salvaguardare** (art. 10.10). Il punto 3 dell'art. 10.10 fornisce l'indirizzo che le visuali vanno salvaguardate per le loro valenze paesaggistiche, "a tal fine vanno evitate sia utilizzazioni comportanti edificazione, sia altre opere presso la strada che comunque possano disturbare il rapporto visivo fra chi

percorre l'arteria e il paesaggio agricolo e/o collinare, ivi compresi distributori di carburanti, cartellonistica pubblicitaria, tralicci, siepi alte e simili”.

**2) Zone nelle quali gli impianti sono esplicitamente citati in un elenco di tipi di “infrastrutture e attrezzature” che sono ammesse quando non diversamente localizzabili, subordinatamente alla loro previsione in strumenti di pianificazione nazionali, regionali o provinciali o, in assenza di tali piani, subordinatamente alla valutazione di impatto ambientale ovvero ad una verifica di compatibilità rispetto alle caratteristiche ambientali , paesaggistiche e storiche.**

- **Sistema di crinale** (artt. 3.2 e 7.1)

L'art. 7.1, punto. 3 prevede la prescrizione che per le infrastrutture e gli impianti per servizi essenziali di pubblica utilità, comprensivi dei relativi manufatti complementari e di servizio, quali gli impianti atti alla trasmissione di segnali radiotelevisivi e di collegamento, nonché impianti a rete e puntuali per le telecomunicazioni siano ammissibili interventi di:

- a) manutenzione di infrastrutture e impianti esistenti;
- b) ristrutturazione, ampliamento, potenziamento di infrastrutture e impianti esistenti non delocalizzabili;
- c) realizzazione ex-novo di attrezzature e impianti in quanto previste in strumenti di pianificazione provinciali, regionali o nazionali;
- d) realizzazione ex-novo di attrezzature e impianti che abbiano rilevanza meramente locale, in quanto al servizio della popolazione di non più di un comune ovvero di parti della popolazione di due comuni confinanti.

I progetti degli interventi di cui alle lettere b., c. e d. dovranno verificarne la compatibilità rispetto:

- agli obiettivi del presente piano;
- alla pianificazione degli interventi d'emergenza di protezione civile;
- alle caratteristiche ambientali e paesaggistiche del territorio interessato direttamente o indirettamente dall'opera stessa, con riferimento ad un adeguato intorno, anche in rapporto alle possibili alternative.

- **Fascia di pertinenza fluviale** (art. 4.4)

Il punto 2 dell'art. 4.4 prevede l'indirizzo che le fasce di pertinenza fluviale faranno parte di norma del territorio rurale e non dovranno di norma essere interessate da insediamenti ed infrastrutture, salvo che facciano già parte del Territorio Urbanizzato [...]. Valgono inoltre le stesse prescrizioni riportate per il sistema di crinale.

- **Fascia di tutela fluviale** (art. 4.3)  
Il punto 5 dell'art. 4.3 prevede le stesse disposizioni riportate per il Sistema di crinale.
- **Zone di particolare interesse paesaggistico – ambientale** (art. 7.3)  
Il punto 4 dell'art. 7.3 prevede per le infrastrutture e gli impianti di pubblica utilità le stesse disposizioni riportate per il Sistema di crinale.
- **Sistema collinare** (artt. 3.2, 7.1 e 10.8)  
Relativamente alle infrastrutture e agli impianti di pubblica utilità valgono le stesse disposizioni riportate per il Sistema di crinale.
- **Aree ad alta probabilità di inondazione** (art. 4.5)  
Il punto 3 dell'art. 4.5 prevede che, dove applicabili, vengano assunte le disposizioni relative alle Fasce di pertinenza fluviale e alle Fasce di tutela fluviale con le seguenti limitazioni e precisazioni:  
*"[...] può essere consentita la realizzazione di nuove infrastrutture, comprensive dei relativi manufatti di servizio, solo nei casi in cui esse siano riferite a servizi essenziali non diversamente localizzabili, la loro realizzazione non incrementi sensibilmente il rischio idraulico rispetto al rischio esistente e risultino coerenti con la pianificazione degli interventi d'emergenza di protezione civile.*
- **Zone di tutela di elementi della centuriazione** (art. 8.2 d2)  
Il punto 9 dell'art. 8.2 prescrive che siano ammesse le infrastrutture e gli impianti di pubblica utilità "qualora siano previsti in strumenti di pianificazione provinciali, regionali o nazionali e si dimostri che gli interventi:  
a) sono coerenti con l'organizzazione territoriale storica, nel caso in cui le aree interessate ricadano tra quelle comprese nella categoria di cui alla lettera d1) del punto 2;  
b) garantiscono il rispetto delle disposizioni dettate a tutela degli individuati elementi della centuriazione nel caso in cui le aree interessate ricadano tra quelle comprese nella categoria di cui alla lettera d2) del punto 2.
- **Zone di tutela della struttura centuriata** (art. 8.2 d1)  
Per queste zone valgono le stesse disposizioni espone per le zone di tutela di elementi della centuriazione.
- **Sistema delle aree forestali** (art. 7.2)  
Con riferimento agli impianti e alle infrastrutture di pubblica utilità viene prescritto che sono ammissibili gli interventi di:  
a) manutenzione di infrastrutture e impianti esistenti;

- b) manutenzione di infrastrutture e impianti esistenti;
- c) ristrutturazione, ampliamento, potenziamento di infrastrutture e impianti esistenti non delocalizzabili;
- d) realizzazione ex-novo di attrezzature e impianti in quanto previsti in strumenti di pianificazione nazionali, regionali o provinciali;
- e) realizzazione ex-novo di attrezzature e impianti che abbiano rilevanza meramente locale, in quanto al servizio della popolazione di non più di un comune ovvero di parti della popolazione di due comuni confinanti. L'ammissibilità di linee di comunicazione e di impianti di risalita è condizionata al fatto che tali opere siano esplicitamente previste nel PSC, ovvero, in via transitoria, nel PRG. Gli impianti di risalita e di sistemi tecnologici per il trasporto di energia e materie prime e/o semilavorati possono essere consentiti esclusivamente al servizio di attività preesistenti e confermate dagli strumenti di pianificazione.

Il punto 6 dell'art. 7.2 prevede la direttiva che in sede di rilascio del provvedimento abilitativo del Comune per i progetti degli interventi di cui alle lettere b), c) e d) dovrà esserne verificata la compatibilità rispetto:

- agli obiettivi del presente piano;
- alla pianificazione degli interventi d'emergenza di protezione civile.

In ogni caso i suindicati progetti devono essere corredati dalla esauriente dimostrazione sia della necessità delle determinazioni stesse, sia della insussistenza di alternative.

- **Aree interessate da bonifiche storiche di pianura (art. 8.4)**

Il punto 3 dell'art. 8.4, in relazione alla disciplina di tutela, detta l'indirizzo di evitare: "qualsiasi alterazione delle caratteristiche essenziali degli elementi dell'organizzazione territoriale; qualsiasi intervento di realizzazione di infrastrutture viarie, canalizie e tecnologiche di rilevanza non meramente locale deve essere previsto in strumenti di pianificazione e/o programmazione provinciali, regionali o nazionali, e deve essere complessivamente coerente con la predetta organizzazione territoriale";

- **Alveo attivo e invaso del bacino idrico (art. 4.2)**

Il punto 5 dell'art. 4.2 prevede la prescrizione che per le infrastrutture e gli impianti di pubblica utilità relativi alla trasmissione di segnali ed informazioni sono ammissibili gli interventi di:

- a) manutenzione di infrastrutture e impianti esistenti;
- b) ristrutturazione, ampliamento, potenziamento di infrastrutture e impianti esistenti non delocalizzabili;
- c) realizzazione ex-novo, quando non diversamente localizzabili, di attrezzature e impianti che siano previsti in strumenti di pianificazione

provinciali, regionali o nazionali. La subordinazione alla eventuale previsione in uno di tali strumenti di pianificazione non si applica alle strade, agli impianti per l'approvvigionamento idrico e per le telecomunicazioni, agli impianti a rete per lo smaltimento dei reflui, ai sistemi tecnologici per il trasporto di energia che abbiano rilevanza meramente locale, in quanto al servizio della popolazione di non più di un comune ovvero di parti della popolazione di due comuni confinanti.

I progetti degli interventi di cui alle lettere b) e c) sono approvati dall'Ente competente previa verifica della compatibilità, anche tenendo conto delle possibili alternative, rispetto:

- agli obiettivi del presente piano;
- alla pianificazione degli interventi d'emergenza di protezione civile;
- alle caratteristiche ambientali e paesaggistiche del territorio interessato direttamente o indirettamente dall'opera stessa, con riferimento ad un tratto significativo del corso d'acqua e ad un adeguato intorno, anche in rapporto alle possibili alternative.

• **Zone di rispetto dei nodi ecologici (art. 7.4)**

Il punto 4 dell'art. 7.4 prescrive che: "Con riguardo alle infrastrutture e agli impianti per servizi essenziali di pubblica utilità, comprensivi dei relativi manufatti complementari e di servizio, di cui al punto 4 dell'art. 7.3, sono ammissibili, negli ambiti di cui alla lettera b) del punto 1 del presente articolo, interventi di:

- a) manutenzione di infrastrutture e impianti esistenti;
- b) ristrutturazione, ampliamento, potenziamento di infrastrutture e impianti esistenti non delocalizzabili; in tali casi, si dovranno tuttavia prevedere ed attuare adeguate misure di mitigazione e soprattutto di compensazione, quest'ultime in aree anche non direttamente contermini col sito interessato dall'intervento ma funzionalmente integrate/integrabili con il medesimo;
- c) realizzazione ex-novo di attrezzature e impianti che siano previsti in strumenti di pianificazione nazionali, regionali o provinciali;
- d) realizzazione ex-novo di attrezzature e impianti che abbiano rilevanza meramente locale, in quanto al servizio della popolazione di non più di un comune ovvero di parti della popolazione di due comuni confinanti.

Ai fini della realizzabilità degli interventi di cui alle lettere b), c) e d) dovrà essere verificata la relativa compatibilità rispetto:

- agli obiettivi del presente piano;
- alla pianificazione degli interventi d'emergenza di protezione civile;

- alle caratteristiche naturalistiche e paesaggistiche del territorio interessato direttamente o indirettamente dall'opera stessa, con riferimento ad un adeguato intorno, sulla base - all'Allegato 1 della Relazione, valutando anche le possibili alternative. Ove tale compatibilità non sia conseguibile e non sussistano alternative possibili, dovranno essere previste ed attuate adeguate misure di mitigazione e soprattutto di compensazione, quest'ultime in aree anche non direttamente contermini col sito interessato dall'intervento, ma funzionalmente integrate/integrabili con il medesimo.
- **Nodo ecologico complesso** (art. 7.4)

Il punto 3 dell'art.7.4 prevede che per le infrastrutture e agli impianti per servizi essenziali di pubblica utilità, comprensivi dei relativi manufatti complementari e di servizio, di cui al punto 4 dell'art. 7.3, escludendo comunque gli impianti per lo smaltimento dei reflui e dei rifiuti,; sono ammissibili, negli ambiti di cui alla lettera a) del punto 1 del presente articolo, interventi di:

  - a) manutenzione di infrastrutture e impianti esistenti;
  - b) ristrutturazione, ampliamento, potenziamento di infrastrutture e impianti esistenti non delocalizzabili; in tali casi, si dovranno tuttavia prevedere ed attuare adeguate misure di mitigazione e soprattutto di compensazione, quest'ultime in aree anche non direttamente contermini col sito interessato dall'intervento ma funzionalmente integrate/integrabili con il medesimo;
  - c) realizzazione ex-novo di attrezzature e impianti che abbiano rilevanza meramente locale, in quanto al servizio della popolazione residente all'interno o nelle immediate vicinanze dell'area del nodo di non più di un comune ovvero di parti della popolazione di due comuni confinanti.

L' ammissibilità degli interventi di cui alle lettere b) e c) è comunque subordinata alla compatibilità degli stessi con:

  - gli obiettivi del presente piano;
  - la pianificazione degli interventi d'emergenza di protezione civile;
  - direttamente o indirettamente dall'opera stessa, con riferimento ad un adeguato intorno, sulla base delle Linee guida di cui all'Allegato 1 della Relazione, valutando anche le possibili alternative.
- 3) ***Zone nelle quali gli impianti atti alla trasmissione non sono esplicitamente citati fra le infrastrutture che sono ammesse a determinate condizioni.***
- **Area di possibile influenza del dissesto** (artt. 6.4, 6.6 e 6.7)

Il punto 2 dell'art. 3.4 prescrive che in queste zone possono essere consentiti, nel rispetto dei piani urbanistici vigenti:

- a) infrastrutture e impianti al servizio degli insediamenti esistenti;
- b) nuove infrastrutture e impianti riferiti a servizi essenziali e non diversamente localizzabili, purché risultino coerenti con gli obiettivi del presente piano e con la pianificazione degli interventi d'emergenza di protezione civile;

- **Area di possibile evoluzione del dissesto** (art. 6.4)

Per queste aree valgono le stesse prescrizioni riportate per le aree di possibile evoluzione del dissesto.

- **Parco regionale** (art. 3.8)

Il punto 4 dell'art.3.8 prevede l'indirizzo che "Gli strumenti di pianificazione e programmazione provinciale, comunale e delle aree protette, provvedono, particolarmente in tali aree, ad armonizzare gli assetti insediativi e infrastrutturali del territorio e a promuovere attività e iniziative di tipo economico-sociale in linea con le finalità di tutela dell'ambiente naturale e delle sue risorse, attraverso scelte di pianificazione e modalità gestionale orientate ad uno sviluppo socio-economico ed ambientale sostenibile.

- **Area di riequilibrio ecologico** (art. 3.8)

Per queste aree valgono gli stessi indirizzi riportati per i Parchi regionali.

- **Zona umida** (artt. 3.5 e 3.6)

Il punto 18 dell'art. 3.5 prevede come direttiva che "Eventuali interventi di parziale modificazione di tali zone sono consentiti per opere connesse allo svolgimento delle attività produttive a cui le zone umide sono funzionalmente correlate, ovvero per opere connesse alla loro riconversione e riuso per fini naturalistici, nonché per l'attuazione di progetti di rilevante interesse pubblico non diversamente localizzabili, purché si proceda ad adeguati interventi compensativi

- **Parco attuato dalla provincia di Bologna** (art. 3.8)

Per queste aree valgono gli stessi indirizzi riportati per i Parchi regionali.

- **Zona di protezione speciale** (art. 3.7)

Il punto 6 dell'art.3.7 prevede come direttiva che i Comuni nel cui territorio ricade un SIC, nell'elaborazione dei propri strumenti di pianificazione, in particolare del PSC, devono effettuare scelte di uso e gestione del territorio coerenti con la valenza naturalistico-ambientale dei del SIC, nel rispetto degli obiettivi di conservazione del medesimo, come specificati nel Piano di Azione di cui al secondo punto, e a tal fine devono provvedere ad effettuare una valutazione dell'incidenza che le previsioni di piano hanno sul sito

medesimo. Tale valutazione costituisce parte integrante della Valutazione di sostenibilità di cui all'art. 5 della L.R. 20/2000 e succ. mod. ed int.”.

Il punto 8 dello stesso articolo prevede come direttiva che i Comuni nel cui territorio ricade un SIC, nell'elaborazione dei propri strumenti di pianificazione, in particolare del PSC, devono effettuare scelte di uso e gestione del territorio coerenti con la valenza naturalistico-ambientale del SIC, nel rispetto degli obiettivi di conservazione del medesimo, come specificati nel Piano di Azione di cui al secondo punto, e a tal fine devono provvedere ad effettuare una valutazione dell'incidenza che le previsioni di piano hanno sul sito medesimo. Tale valutazione costituisce parte integrante della Valutazione di sostenibilità di cui all'art. 5 della L.R. 20/2000 e succ. mod. ed int.

- **Sito di importanza comunitaria proposto** (art. 3.7)  
Per queste aree valgono le stesse direttive riportate per le Zone di protezione speciale.
- **Aree per la realizzazione di interventi idraulici strutturali - Area di localizzazione dell'intervento** (art. 4.6)  
Il punto 3 dell'4.6 prescrive che “All'interno delle *Aree di localizzazione interventi* non è consentita la realizzazione di nuovi manufatti edilizi, di fabbricati e di opere infrastrutturali ad eccezione di manufatti relativi alla gestione idraulica dei corsi d'acqua e di nuove infrastrutture, comprensive dei relativi manufatti di servizio, riferite a servizi essenziali e non diversamente localizzabili, purché non ostacolino la realizzazione degli interventi strutturali previsti. Il progetto preliminare di nuovi interventi infrastrutturali è sottoposto al parere vincolante dell'Autorità di Bacino che si esprime in merito alla compatibilità e coerenza dell'opera con i propri strumenti di piano”.
- **Riserva naturale regionale** (art. 3.8)  
Per queste aree valgono gli stessi indirizzi riportati per i Parchi regionali.
- **U.I.E. non idonea ad usi urbanistici** (art. 6.9)  
Il punto 2 dell'art. 6.9 contiene la prescrizione che “Nelle “U.I.E. non idonee a usi urbanistici” rappresentate nella tav. 2, quando non interessate da provvedimenti di cui al punto 5 dell'art. 6.11 [provvedimento di zonizzazione dell'area studiata adottato dal Comune], non è consentita la realizzazione di nuove costruzioni esterne al territorio urbanizzato ad esclusione di:
  - a) nuove infrastrutture e impianti al servizio degli insediamenti esistenti non diversamente localizzabili;
  - b) nuove infrastrutture e impianti non compresi nella lettera a), riferiti a servizi essenziali e non diversamente localizzabili, purché risultino

coerenti con gli obiettivi del presente piano e con la pianificazione degli interventi d'emergenza di protezione civile;

[...]

La realizzazione degli interventi di cui alla lettera b) è subordinata a specifiche analisi da eseguirsi secondo la "Metodologia per la verifica della pericolosità e del rischio" prescritta dall'Autorità di bacino. I progetti preliminari di interventi di cui alla lettera b) del precedente punto 2 sono sottoposti al parere vincolante dell'Autorità di Bacino che, in relazione ai risultati della verifica, si esprime in merito alla compatibilità e coerenza dell'opera con i propri strumenti di piano".

Infine il punto 3 dello stesso articolo precisa gli usi consentiti per i fabbricati e le infrastrutture esistenti:

- a) interventi di manutenzione e restauro;
- b) interventi di recupero;
- c) modesti ampliamenti.

- **U.I.E. idonea o con scarse limitazioni ad usi urbanistici** (art. 6.9)

Il punto 7 dell'art. 6.9 contiene la prescrizione che "Nelle "U.I.E. idonee o con scarse limitazioni a usi urbanistici", rappresentate nella Tav.. 2, l'approvazione di piani urbanistici attuativi, le nuove previsioni di trasformazione urbanistica nonché la realizzazione di nuove infrastrutture è regolata dalla normativa vigente, fatto salvo quanto previsto nel successivo comma punto 8". Quest'ultimo punto prevede la direttiva che "in sede di adozione di nuovi strumenti urbanistici generali comunali o in sede di adozione di varianti che introducano nuove previsioni urbanistiche, o in sede approvazione di piani urbanistici attuativi, provvedono .a verificare la presenza e la possibile interferenza con frane attive, frane quiescenti e frane storicamente note". I Comuni, in caso di presenza di tali elementi, predispongono specifiche analisi secondo le metodologie prescritte dall'Autorità di Bacino.

- **U.I.E. da sottoporre a verifica** (art. 6.9)

Il punto 6 dell'art. 6.9 contiene la direttiva che nelle "U.I.E. da sottoporre a verifica", l'approvazione di piani urbanistici attuativi, le nuove previsioni di trasformazione urbanistica esterne al territorio urbanizzato nonché la realizzazione di nuove infrastrutture o impianti sono subordinate a specifiche analisi da eseguirsi secondo la "Metodologia per la verifica della pericolosità e del rischio", prescritta dall'Autorità di bacino [...].

I Comuni, in relazione ai risultati della verifica di pericolosità e di rischio, adottano un provvedimento di zonizzazione dell'area, comprensivo di specifiche norme e limitazioni d'uso, secondo le zone di cui al punto 2

dell'art.6.2. Il provvedimento, corredato della relativa documentazione tecnica, è trasmesso all'Autorità di bacino, alla Comunità Montana e alla Provincia entro 60 giorni dall'adozione; qualora il provvedimento assuma i contenuti di una variante allo strumento urbanistico vigente, ne seguono le relative procedure di legge.

- **Zona 4 – Area da sottoporre a verifica** (artt. 6.5, 6.6 e 6.7)  
Per queste aree l'art .6.5 delle NTA prevede come direttiva la predisposizione di un provvedimento relativo alla perimetrazione e zonizzazione dell'area, comprensivo di specifiche norme e limitazioni d'uso correlate al grado di stabilità e/o allo stato di attività strumentalmente rilevato. In assenza di questo provvedimento lo stesso art. 6.5 prevede che vengano applicate le stesse disposizioni previste all'art. 6.4 per le aree di possibile evoluzione e di influenza del dissesto.
  - **Perimetro dell'abitato da consolidare o trasferire** (art. 6.12).  
La prescrizione contenuta al punto 2 prevede che per gli "Abitati da consolidare o da trasferire" ai sensi della legge 9 luglio 1908, n. 445, l'ambito di consolidamento è definito mediante una perimetrazione, approvata dalla Regione, che comprende: le zone dissestate, le zone di possibile ulteriore evoluzione dei dissesti, le aree contermini costituenti fasce di rispetto. Con tale perimetrazione sono altresì definiti gli utilizzi ammissibili e le limitazioni relative agli interventi edilizi e alle pratiche agricolo-forestali.
  - **Ambito ad alta vocazione produttiva agricola** (artt. 11.4 e 11.9)  
Per tutto il territorio rurale, di cui l'ambito ad alta vocazione produttiva agricola fa parte, l'art. 11.4 prevede la direttiva che gli strumenti urbanistici comunali disciplinano le condizioni e i limiti per la realizzazione delle infrastrutture tecnologiche.
  - **Ambito agricolo periurbano dell'area bolognese** (artt. 11.4 e 11.10)  
Pur con le finalità proprie di questo ambito valgono i contenuti della direttiva riportata per gli ambiti ad alta vocazione produttiva agricola.
  - **Ambito agricolo a prevalente rilievo paesaggistico** (artt. 11.4 e 11.8)  
Pur con le finalità proprie di questo ambito valgono i contenuti della direttiva riportata per gli ambiti ad alta vocazione produttiva agricola.
- 4) Zone nelle quali la realizzazione di nuovi impianti di trasmissione va valutata con particolare attenzione e con riferimento al PLERT.**
- **Crinale significativo** (art. 7.6)  
Il punto 4 dell'art. 7.6 prevede la direttiva, applicabile ai crinali individuati alla tav. 1, secondo la quale "la realizzazione di nuovi supporti per antenne di trasmissione radio-televisiva è ammessa solo nei siti e nei limiti che saranno previsti nello specifico piano di settore".

## 2.5.4 Criteri per la valutazione dell'impatto paesaggistico

Per valutare l'impatto paesaggistico di una postazione (o di più postazioni in un unico sito<sup>21</sup>) nel rispettivo contesto (ovvero, in altre parole, l'impatto paesaggistico del sito), è stato predisposto un metodo di valutazione quali-quantitativo che dia la possibilità di entrare nel merito delle valutazioni stesse e di garantire trasparenza al processo valutativo.

Il metodo per giungere alla valutazione dell'impatto paesaggistico utilizza tre categorie interpretative:

A. la descrizione delle **caratteristiche** intrinseche **della/e postazione/i in un sito**: in particolare si è sintetizzata la descrizione attraverso aggettivazioni quali:

1. *basso/medio/alto* dato dall'altezza percepita della postazione (indicativamente: da 1 m a 5 m *bassa*, dai 6 m a 14 m *media*, dai 15 m in su *alta*).
2. *semplice/medio/complesso* dato dal numero e distribuzione degli elementi della postazione/i in un sito; gli indicatori di percezione sono stati: numero di postazioni in un sito, numero degli elementi ancorati al/i sostegno/i, presenza di tiranti di ancoraggio e distribuzione ordinata/disordinata degli elementi ancorati al/i sostegno/i (indicativamente: da 2 a 6 elementi *semplice*, da 7 a 14 elementi *medio*, da 15 elementi in su *complesso*).

Esempi:



*semplice*



*medio*



*complesso*

<sup>21</sup> Il sito è inteso come area geografica su cui sorgono le postazioni (definizione tratta dal Progetto regionale di catasto degli impianti di telecomunicazioni).

3. *leggero/medio/pesante* dato dalla consistenza, colore degli elementi che costituiscono la/e postazione/i in un sito; gli indicatori di percezione sono stati: numero di postazioni in un sito; sostegno di tipo palo/traliccio, la sua dimensione volumetrica e il colore; numero di elementi pieni ancorati al sostegno, la loro dimensione e il colore; presenza di una rilevante ed evidente struttura per l'alloggiamento delle apparecchiature (indicativamente: da un palo con una griglia a un palo con scala e tre/quattro pannelli *leggero*, da un palo ricoperto di pannelli a traliccio con tre/quattro parabole/pannelli *medio*, da pali ricoperti di parabole a più di un traliccio di grosse dimensioni colorato e con innumerevoli pannelli e parabole *pesante*). Esempi:



leggero



medio



pesante

- B. la descrizione del **contesto** articolata attraverso le seguenti sotto-categorie: *urbano/rurale/di frangia*; il contesto urbano, a sua volta, si può articolare ulteriormente in *industriale/residenziale*, quello rurale in *agricolo/boscato/misto*, quello di frangia in *prevalentemente rurale/prevalentemente urbano*. Tali sotto-categorie sono state valutate mediante l'osservazione congiunta della Carta Tecnica Regionale e delle foto satellitari del 2003, integrate eventualmente dalle foto di rilievo sul campo.
- C. la valutazione della **visibilità** della postazione strutturalmente correlata alle sue caratteristiche intrinseche e al contesto nel quale si trova; si può articolare in: *visibile/parzialmente visibile/non visibile*.

La valutazione sintetica espressa <sup>22</sup> descrive la visibilità delle postazioni a partire da un “adeguato intorno” legato alle condizioni locali più prossime all’impianto stesso, desumendo le informazioni necessarie dalla scheda descrittiva del sito utilizzando innanzitutto le fotografie disponibili, integrando la valutazione con i dati desumibili dalla cartografia relativa alla morfologia del territorio (Hillshade) e all’uso del suolo, dalla Carta Tecnica Regionale e dalle immagini satellitari del 2003.

L’interazione di queste 3 categorie origina differenti **tipologie di impatto**, **alto/medio/basso/nullo** per ciascun sito, a seconda che, tra le postazioni e il contesto nel quale queste si inseriscono, vi siano minore o maggiore integrazione/armonia piuttosto che contrasto/dissonanza.

Questi passaggi sono stati condotti e verificati attraverso l’attribuzione di un peso alle singole categorie analitiche, secondo il seguente criterio:

**Caratteristiche della postazione:**

- *altezza*: bassa = 1; mediamente alta = 2; alta = 3;
- *complessità*: semplice = 1; mediamente complessa = 2; complessa = 3;
- *pesantezza*: leggera = 1; mediamente pesante = 2; pesante = 3.

**Contesto:**

- *rurale*: boscato = 1; misto = 2; agricolo = 3;
- *di frangia*: prevalentemente urbano = 1; prevalentemente rurale = 2;
- *urbano*: industriale = 1; residenziale = 2.

**Visibilità:**

- non visibile = 1; parzialmente visibile = 2; visibile = 3.

Conseguentemente, le tipologie di impatto derivano dalla sommatoria dei pesi suddetti e sono così articolate:

- impatto *nullo*: sommatoria pesi = 5, 6, 7;
- impatto *basso*: sommatoria pesi = 7, 8, 9, 10;
- impatto *medio*: sommatoria pesi = 10, 11, 12, 13;
- impatto *alto*: sommatoria pesi = 13, 14, 15.

Il fatto che esistano dei valori sovrapposti tra gli impatti (7, 10, 13) è legato all’impossibilità di ridurre la valutazione di impatto paesaggistico ad una mera

---

<sup>22</sup> A riguardo va sottolineato che la “visione” e il “punto di vista” sono elementi fondamentali per l’espressione del giudizio paesistico sulle varie postazioni; entrambi si presentano in maniera piuttosto complessa soprattutto nel territorio collinare-montano, dove la quota altimetrica costituisce un elemento strutturante. Tuttavia, non potendo attivare una ricognizione fotografica ad hoc per ritrarre tutti i possibili punti di vista, è stata espressa una valutazione sintetica sulla base delle informazioni fotografiche desumibili dalla scheda descrittiva del sito, integrate dal ricco corredo dei dati cartografici disponibili. In questo modo, pur senza arrivare ad una descrizione puntuale di “tutti” i punti di vista possibili, di fatto irrealizzabile, si è operato a partire da un “adeguato intorno” legato alle condizioni locali più prossime all’impianto stesso.

operazione matematica; infatti, tutte le valutazioni hanno richiesto un controllo del risultato ottenuto, che ha comportato una validazione dei valori di impatto in termini qualitativi.

## **2.5.5 Criteri di valutazione del servizio**

Allo scopo di promuovere il miglior servizio per la popolazione, la provincia prende in considerazione, nell'ambito delle azioni da predisporre sui siti di radiocomunicazione sonora e televisiva, gli aspetti tecnici che possono avere diretta ricaduta sulla qualità della copertura d'area e sulle criticità di tipo interferenziale. Per questo, le suddette azioni sono analizzate con il concorso dell'Ispettorato del Ministero delle Comunicazioni, competente in materia di copertura e di compatibilità interferenziale.

### **2.5.5.1 Indice di servizio**

In mancanza di uno strumento semplice ed efficace per la valutazione dell'importanza di un sito per radiocomunicazione ai fini della copertura d'area, la provincia ha elaborato l'"indice di servizio", consistente nel prodotto del numero dei canali (frequenze) trasmessi da un determinato sito (e quindi "disponibili" per la ricezione da parte del Pubblico) per il numero di potenziali fruitori del servizio (ascoltatori).

Questo ultimo viene fatto coincidere con il numero di abitanti presenti all'interno dell'area avente la caratteristica di essere in visibilità ottica rispetto al sito di trasmissione, e quindi potenzialmente servita (escludendo disturbi provenienti da altre emissioni).

Il numero dei canali è invece ricavabile dall'analisi dei diversi impianti che diffondono il segnale dal sito.

Ulteriori approfondimenti, nonché il risultato del calcolo dell'indice di servizio per tutti i siti della Provincia di Bologna, sono disponibili all'Allegato C.

## 2.6 Siti critici sul territorio

Nei paragrafi che seguono verranno esaminati i siti che presentano elementi di criticità in riferimento alle valutazioni cogenti e supplementari.

L'esame è stato condotto con riferimento ai siti per quanto riguarda la criticità sanitaria e paesaggistica, mentre è riferito alle postazioni per le criticità di tipo localizzativo.

### 2.6.1 Siti critici per esposizione ai campi elettromagnetici

Nell'ambito dell'attività di monitoraggio svolta da ARPA alcuni siti non sono stati oggetto di misurazioni per le motivazioni di seguito elencate:

- a) 22 siti in cui sono presenti esclusivamente impianti di collegamento ed impianti a bassa potenza di cui all'art.17 L.R. 4/2007:

PROG SITO	COD SITO	DENOM_SITO	COMUNE
2	285	ANTISTADIO	BOLOGNA
6	208	FIERA SEDE RAI	BOLOGNA
15	193	VIA AMENDOLA	BOLOGNA
16	194	VIA ANDREINI	BOLOGNA
18	212	VIA BERRETTA ROSSA	BOLOGNA
21	254	VIA DE' GRIFFONI	BOLOGNA
23	217	VIA DEL FONDITORE	BOLOGNA
25	290	VIA DELLE TOFANE	BOLOGNA
26	213	VIA F. BOLOGNESE	BOLOGNA
29	234	VIA LAME (collegamento > 7 Watt)	BOLOGNA
30	211	VIA BASSI VERATTI (collegamento > 7 Watt)	BOLOGNA
31	220	VIA MASCHERINO	BOLOGNA
32	226	VIA MASI	BOLOGNA
35	204	VIA STALINGRADO	BOLOGNA
36	221	VIA TIBALDI	BOLOGNA
39	291	VIALE TOGLIATTI	BOLOGNA
149	319	VIA A. COSTA	CASTELMAGGIORE
150	320	VIA CASARINI	BOLOGNA
151	321	VIA SABATUCCI	BOLOGNA
152	322	VIA MONTE ALBANO	BOLOGNA
153	323	CA DEI CUCCHI	SAN BENEDETTO V.S.
154	324	VIA NENNI	IMOLA

b) 7 siti in cui gli impianti risultano dimessi:

PROG SITO	COD SITO	DENOM_SITO	COMUNE
20	215	VIA COLLAMARINI (con regolare autorizzazione)	BOLOGNA
24	210	VIA DELLE MOLINE (con regolare autorizzazione)	BOLOGNA
37	222	VIA VALDOSSOLA (con regolare autorizzazione)	BOLOGNA
38	225	VIALE ALDO MORO (senza regolare autorizzazione)	BOLOGNA
87	172	ZOLINO (con regolare autorizzazione)	IMOLA
102	144	GAIANA (con regolare autorizzazione)	MEDICINA
135	190	VIA EMILIA 295 (senza regolare autorizzazione)	SAN LAZZARO DI SAVENA

c) 4 siti in cui gli impianti risultano disattivi:

PROG SITO	COD SITO	DENOM_SITO	COMUNE
1	207	TORRE ASINELLI	BOLOGNA
44	143	PRATOLINO	BORGO TOSSIGNANO
138	181	CASTAGNOLA	SASSO MARCONI
146	316	VIA DOZZA	CASTEL MAGGIORE

d) 2 siti costituiti da soli impianti di regia mobile (esclusi dal campo di applicazione del PLERT):

PROG SITO	COD SITO	DENOM_SITO	COMUNE
14	205	STADIO	BOLOGNA
11	206	PIAZZA AZZARITA	BOLOGNA

Infine per i seguenti 4 siti, non sono disponibili misurazioni di campo elettromagnetico:

PROG SITO	COD SITO	DENOM_SITO	COMUNE
17	196	VIA ARCOVEGGIO	BOLOGNA
19	214	VIA CALZONI	BOLOGNA
125	297	MONTE CALVO	PIANORO
148	318	MONTE DELLA CASTELLANA	CASTEL D'AIANO

Per quanto riguarda i siti in cui sono state condotte le misurazioni :

- a) 8 presentano elementi di criticità dovuti a valori di campo elettromagnetico prossimi al valore di attenzione (6 V/m):

<b>PROG SITO</b>	<b>COD SITO</b>	<b>DENOM_SITO</b>	<b>COMUNE</b>
34	224	VIA SIEPELUNGA	BOLOGNA
46	119	VIA ZENZALINO SUD	BUDRIO
72	145	MONTE FALCONE	FONTANELICE
73	83	CASELLINA DI BOMBIANA	GAGGIO MONTANO
115	103	CIAGNANO	OZZANO DELL'EMILIA
122	89	VIA MONTE CALVO 27	PIANORO
123	88	VIA MONTECALVO 43	PIANORO
136	189	FARNETO	SAN LAZZARO DI SAVENA

Per i siti di Ciagnano, Zenzalino sud e via Monte Calvo 27, che erano stati oggetto di ordinanza sindacale per superamento dei valori di attenzione, le misure condotte da Arpa successivamente allo scadere dell'ordinanza non hanno più evidenziato superamenti; in ogni caso non è mai pervenuto ad Arpa alcun atto che "ufficialmente" specifichi se la "concessione/autorizzazione" ministeriale è stata modificata e, se sì, in quale modo.

Questa riflessione va estesa a tutti i siti per i quali sono stati rilevati superamenti ed emanate ordinanze.

b) In 7 casi è stato rilevato un superamento del valore di attenzione e/o dell'obiettivo di qualità (6 V/m), e/o del limite di esposizione (20 V/m):

PROG_SITO	COD_SITO	DENOM_SITO	E (V/m) DI RIFERIMENTO	E medio max (V/m) MISURATO	COMUNE
7	223	MONTE DONATO	6 V/m	12,1 V/m	BOLOGNA
10	267	OSSERVANZA	6 V/m	6,5 V/m	BOLOGNA
12	195	SAN LUCA FUNIVIA	6 V/m	14 V/m	BOLOGNA
27	218	VIA GAIBOLA	6 V/m	6,3 V/m	BOLOGNA
40	199	VILLA ALDINI	6 V/m	9,3 V/m	BOLOGNA
61	159	MONTE GRANDE	6 V/m - 20V/m	8,9 V/m - 22,5 V/m	CASTEL SAN PIETRO TERME
83	127	MONTOVOLO SANTUARIO	6 V/m	9 V/m	GRIZZANA MORANDI

Per i siti di Osservanza, Villa Aldini, San Luca Funivia, Monte Donato e Via Gaibola è già stato attivato dal Comune di Bologna un Piano di Risanamento per la riconduzione a conformità.

Per il sito di Monte Grande è stato riscontrato il superamento del valore di attenzione in corrispondenza dell'abitato di Soprasasso ed il superamento del limite di esposizione in prossimità delle postazioni.

Nella tabella riportata nell'allegato "G" delle Norme di Attuazione i risultati della verifica sanitaria sono stati espressi mediante le seguenti voci:

- sito oltre i limiti (quando vengono superati i valori fissati dal D.P.C.M. 8 luglio 2003);
- sito critico (quando i valori misurati sono prossimi ai limiti definiti dal D.P.C.M. 8 luglio 2003);
- sito entro i limiti (quando sono rispettati i valori fissati dal D.P.C.M. 8 luglio 2003);
- sito da misurare;
- misurazione non prevista (quando mancano le misurazioni ma, per il tipo di tecnologia impiegata e/o per le condizioni del sito, non sono ritenute necessarie).

## 2.6.2 Siti critici per incompatibilità della localizzazione

### 2.6.2.1 Siti che ricadono in aree o edifici vietati dalla L.R. 30/2000

a) In ambito provinciale i siti che presentano almeno una postazione ricadente nelle aree di cui all'art. 4, co. 1 (per le quali è consentita la permanenza temporanea degli impianti), sono 52 con 59 postazioni interessate:

PROG_SITO POSTAZIONE	COD SITO	DENOM_SITO	COMUNE	LOCALIZZAZIONI L.R. 30/2000
2 A	285	ANTISTADIO (collegamento)	BOLOGNA	Territorio urbanizzato o urbanizzabile a prevalente funzione a servizi collettivi; Aree destinate ad attrezzature sanitarie, assistenziali, scolastiche e sportive
3 A	270	BARBIANO (livello nazionale)	BOLOGNA	Territorio urbanizzato o urbanizzabile a prevalente funzione residenziale
10 B	267	OSSERVANZA	BOLOGNA	Territorio urbanizzato o urbanizzabile a prevalente funzione a servizi collettivi
13 A	268	SAN LUCA – SANTUARIO (livello nazionale)	BOLOGNA	Territorio urbanizzato o urbanizzabile a prevalente funzione a servizi collettivi
14 A	205	STADIO (regia mobile)	BOLOGNA	Territorio urbanizzato o urbanizzabile a prevalente funzione a servizi collettivi; Aree destinate ad attrezzature sanitarie, assistenziali, scolastiche e sportive
15 A	193	VIA AMENDOLA (collegamento)	BOLOGNA	Territorio urbanizzato o urbanizzabile a prevalente funzione residenziale
16 A	194	VIA ANDREINI (collegamento)	BOLOGNA	Territorio urbanizzato o urbanizzabile a prevalente funzione residenziale
17 A	196	VIA ARCOVEGGIO	BOLOGNA	Territorio urbanizzato o urbanizzabile a prevalente funzione residenziale
24 A	210	VIA DELLE MOLINE (dimesso)	BOLOGNA	Territorio urbanizzato o urbanizzabile a prevalente funzione residenziale
28 A	219	VIA GUINIZZELLI	BOLOGNA	Territorio urbanizzato o urbanizzabile a prevalente funzione a servizi collettivi
33 A -C	202	VIA SAN LUCA 43 (livello nazionale)	BOLOGNA	Fascia di 300 m.di rispetto dell'urbanizzato
37 A	222	VIA VALDOSSOLA (dismesso)	BOLOGNA	Territorio urbanizzato o urbanizzabile a prevalente funzione residenziale
42 A	300	BAZZANO (collegamento)	BAZZANO	Territorio urbanizzato o urbanizzabile a prevalente funzione residenziale

<b>PROG_SITO POSTAZIONE</b>	<b>COD SITO</b>	<b>DENOM_SITO</b>	<b>COMUNE</b>	<b>LOCALIZZAZIONI L.R. 30/2000</b>
45 A	259	VIA COLI (collegamento)	BUDRIO	Territorio urbanizzato o urbanizzabile a prevalente funzione a servizi collettivi; Aree destinate ad attrezzature sanitarie, assistenziali, scolastiche e sportive
46 B	119	VIA ZENZALINO SUD (dimesso)	BUDRIO	Fascia di 300 m.di rispetto dell'urbanizzato
52 A	158	CANTAGALLO- ISORADIO	CASALECCHIO DI RENO	Fascia di 300 m.di rispetto dell'urbanizzato
63 A	160	MONTE CALDERARO (livello nazionale)	CASTEL SAN PIETRO TERME	Fascia di 300 m.di rispetto dell'urbanizzato
63 B	160	MONTE CALDERARO (livello nazionale)	CASTEL SAN PIETRO TERME	Territorio urbanizzato o urbanizzabile a prevalente funzione a servizi collettivi
74 A	82	SILLA	GAGGIO MONTANO	Territorio urbanizzato o urbanizzabile a prevalente funzione residenziale
75 A	116	SERRA CALVIGI	GRANAGLIONE	Fascia di 300 m.di rispetto dell'urbanizzato
76 A	125	POGGIO DI CARVIANO	GRIZZANA	Fascia di 300 m.di rispetto dell'urbanizzato
77 A	123	FUSICCHIO	GRIZZANA	Fascia di 300 m.di rispetto dell'urbanizzato
78 A	131	MONTE STANCO	GRIZZANA	Fascia di 300 m.di rispetto dell'urbanizzato
79 A	124	COLLINA DI MONTE ACUTO	GRIZZANA	Fascia di 300 m.di rispetto dell'urbanizzato
80 A - B	122	SPIAGGE DI SAVIGNANO	GRIZZANA	Fascia di 300 m.di rispetto dell'urbanizzato
85 A	129	SALVARO CASELLA	GRIZZANA	Fascia di 300 m.di rispetto dell'urbanizzato
87 A	172	ZOLINO (dimesso)	IMOLA	Territorio urbanizzato o urbanizzabile a prevalente funzione a servizi collettivi
91 A - B - C	165	VIA EMILIA 147	IMOLA	Territorio urbanizzato o urbanizzabile a prevalente funzione residenziale
96 A	87	VIDICIATICO	LIZZANO IN BELVEDERE	Territorio urbanizzato o urbanizzabile a prevalente funzione a servizi collettivi; Aree destinate ad attrezzature sanitarie, assistenziali, scolastiche e sportive
97 A	107	MONTE BASTIA	LOIANO	Territorio urbanizzato o urbanizzabile a prevalente funzione a servizi collettivi; Zona a parco urbano
99 A	110	LAMA DI SETTA- ISORADIO	MARZABOTTO	Territorio urbanizzato o urbanizzabile a prevalente funzione a servizi collettivi
106 A	133	CASTELLACCIO	MONGHIDORO	Territorio urbanizzato o urbanizzabile a prevalente funzione a servizi collettivi; Zona a parco urbano

<b>PROG_SITO POSTAZIONE</b>	<b>COD SITO</b>	<b>DENOM_SITO</b>	<b>COMUNE</b>	<b>LOCALIZZAZIONI L.R. 30/2000</b>
108 A	99	CHIERLO	MONTE SAN PIETRO	Fascia di 300 m.di rispetto dell'urbanizzato
109 A	117	CA BIANCA	MONTEVEGLIO	Fascia di 300 m.di rispetto dell'urbanizzato
111 A	113	RIOVEGGIO ISORADIO	MONZUNO	Fascia di 300 m.di rispetto dell'urbanizzato
112 A - B	114	CAMPOLUNGO-ISORADIO	MONZUNO	Fascia di 300 m.di rispetto dell'urbanizzato
114 A - B	115	SAN ROCCO	MONZUNO	Territorio urbanizzato o urbanizzabile a prevalente funzione a servizi collettivi; Aree destinate ad attrezzature sanitarie, assistenziali, scolastiche e sportive
117 A	192	MONTE DELLE FORMICHE-SANTUARIO	PIANORO	Territorio urbanizzato o urbanizzabile a prevalente funzione a servizi collettivi
121 A	90	VIA MONTECALVO 43	PIANORO	Fascia di 300 m.di rispetto dell'urbanizzato
122 A	89	VIA MONTECALVO 27	PIANORO	Territorio urbanizzato o urbanizzabile a prevalente funzione residenziale
124 A	168	VIA BOLOGNESI (collegamento)	PIANORO	Territorio urbanizzato o urbanizzabile a prevalente funzione residenziale
130 A	95	CA DI GIANO	PORRETTA TERME	Fascia di 300 m.di rispetto dell'urbanizzato
132 A - B	164	SERRA RIPOLI-ISORADIO	S. BENEDETTO VAL DI S.	Fascia di 300 m.di rispetto dell'urbanizzato
136 A	189	FARNETO	SAN LAZZARO DI SAVENA	Territorio urbanizzato o urbanizzabile a prevalente funzione a servizi collettivi
138 A	181	CASTAGNOLA (disattivo)	SASSO MARCONI	Territorio urbanizzato o urbanizzabile a prevalente funzione residenziale.
140 A	293	SASSO MARCONI-ISORADIO	SASSO MARCONI	Fascia di 300 m.di rispetto dell'urbanizzato
141 A	146	VIA RISORGIMENTO	ZOLA PREDOSA	Territorio urbanizzato o urbanizzabile a prevalente funzione residenziale
143 A	312	VIA SAN LUCA 23	BOLOGNA	Fascia di 300 m.di rispetto dell'urbanizzato
145 A	315	MONTE ACUTO VALLESE	S. BENEDETTO VAL .DI. S.	Fascia di 300 m.di rispetto dell'urbanizzato
147 A	317	VIA DELLO SPORT	CASALECCHIO DI RENO	Territorio urbanizzato a prevalente funzione a servizi collettivi, Zona a parco urbano
150 A	320	VIA CASARINI	BOLOGNA	Territorio urbanizzato a prevalente funzione a servizi collettivi
153 A	323	CA DEI CUCCHI	S. BENEDETTO VAL DI S.	Fascia di 300 m. dal perimetro del centro abitato

b) 15 siti ed altrettante postazioni ricadono in aree ed edifici con divieto di localizzazione di cui all'art.4 co.1 e co.2, per i quali non è prevista nemmeno la permanenza temporanea degli impianti:

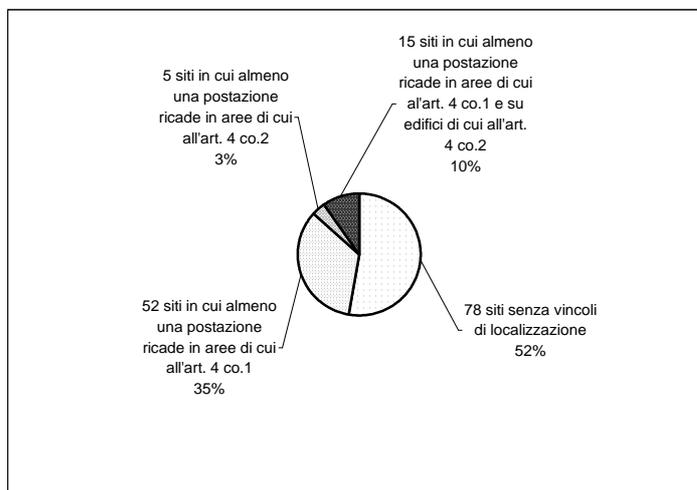
PROG_SITO POSTAZIONE	COD SITO	DENOM_SITO	COMUNE	LOCALIZZAZIONI L.R. 30/2000
1 A	207	TORRE ASINELLI (disattivo)	BOLOGNA	Territorio urbanizzato o urbanizzabile a prevalente funzione a servizi collettivi. Edificio vincolato (L. 1089/39 e ss. mm. e ii.)
10 A	267	OSSERVANZA - CHIESA	BOLOGNA	Territorio urbanizzato o urbanizzabile a prevalente funzione a servizi collettivi. Edificio scolastico
11 A	206	PIAZZA AZZARITA (regia mobile)	BOLOGNA	Territorio urbanizzato o urbanizzabile a prevalente funzione a servizi collettivi Aree destinate ad attrezzature sanitarie, assistenziali, scolastiche e sportive. Edificio sanitario
22 A	209	VIA DE NICOLA	BOLOGNA	Territorio urbanizzato o urbanizzabile a prevalente funzione residenziale. Edificio residenziale
26 A	213	VIA F BOLOGNESE (collegamento)	BOLOGNA	Territorio urbanizzato o urbanizzabile a prevalente funzione residenziale. Edificio residenziale
29 A	234	VIA LAME (collegamento > 7 Watt)	BOLOGNA	Territorio urbanizzato o urbanizzabile a prevalente funzione residenziale. Edificio vincolato (L. 1089/39 e ss. mm. e ii.).
30 A	211	VIA BASSI VERATTI (collegamento > 7 Watt)	BOLOGNA	Territorio urbanizzato o urbanizzabile a prevalente funzione residenziale. Edificio residenziale
31 A	220	VIA MASCHERINO (collegamento)	BOLOGNA	Territorio urbanizzato o urbanizzabile a prevalente funzione residenziale. Edificio residenziale
32 A	226	VIA MASI (collegamento)	BOLOGNA	Territorio urbanizzato o urbanizzabile a prevalente funzione residenziale. Edificio residenziale
36 A	221	VIA TIBALDI (collegamento / trasferito)	BOLOGNA	Territorio urbanizzato o urbanizzabile a prevalente funzione residenziale. Edificio residenziale
40 N	199	VILLA ALDINI	BOLOGNA	Territorio urbanizzato o urbanizzabile a prevalente funzione a servizi collettivi; Zona a parco urbano; Edificio vincolato (L. 1089/39 e ss. mm. e ii.)

PROG-SITO POSTAZIONE	COD SITO	DENOM_SITO	COMUNE	LOCALIZZAZIONI L.R. 30/2000
90 A	137	MONTE CATONE	IMOLA	Territorio urbanizzato o urbanizzabile a prevalente funzione a servizi collettivi; Aree destinate ad attrezzature sanitarie, assistenziali, scolastiche e sportive; Edificio sanitario e scolastico
127 A	310	VIA MAZZINI (II)	PORRETTA TERME	Territorio urbanizzato o urbanizzabile a prevalente funzione residenziale. Edificio residenziale
129 A	94	VIA MAZZINI (I) (collegamento)	PORRETTA TERME	Territorio urbanizzato o urbanizzabile a prevalente funzione residenziale. Edificio residenziale
146 A	316	VIA DOZZA	CASTELMAGGIORE	Territorio urbanizzato o urbanizzabile a prevalente funzione residenziale. Edificio residenziale, scolastico e sanitario

c) 5 siti, per un totale di 7 postazioni, ricadono esclusivamente su edifici vietati di cui all'art.4 co.2:

PROG-SITO POSTAZIONE	COD SITO	DENOM_SITO	COMUNE	LOCALIZZAZIONI L.R. 30/2000
21 A	254	VIA DE' GRIFFONI (collegamento)	BOLOGNA	Edificio a prevalente funzione residenziale
53 A – B C	141	MONTE CODRONCO	CASALFIUMANESE	Edificio vincolato (L. 1089/39 e ss. mm. e ii.). Occorre verificare l'esatta perimetrazione del vincolo.
82 A	128	SERRA DEI COPPI	GRIZZANA	Edificio a prevalente funzione residenziale
83 A	127	MONTOVOLO-SANTUARIO	GRIZZANA	Edificio a prevalente funzione residenziale. Edificio vincolato (L. 1089/39 e ss. mm. e ii.).
95 A	85	MONTE BELVEDERE	LIZZANO IN BELVEDERE	Edificio vincolato (L. 1089/39 e ss. mm. e ii.).

In termini assoluti e percentuali la situazione provinciale è così articolata:



Nell'allegato G – “Compatibilità dei siti ed azioni di piano” sono riportati i giudizi sintetici sulla compatibilità localizzativa delle postazioni e dei siti.

Per i vincoli localizzativi delle postazioni, riferiti alla L.R. 30/2000, sono utilizzati i termini “ammissibile” e “in contrasto”, mentre per quelli derivanti dalla pianificazione provinciale (PTCP) sono state impiegate le seguenti categorie:

- postazione ammessa;
- postazione condizionata;
- postazione vietata.

Per l'espressione del giudizio sintetico di compatibilità urbanistico-territoriale dei siti sono invece stati assunti i seguenti criteri:

- siti compatibili (sono i siti in cui nessuna postazione si trova in condizione di divieto prevista dalla L.R. 30/2000 o dal Piano territoriale di coordinamento provinciale);
- siti mediamente compatibili (sono i siti in cui le postazioni non si trovano in condizioni di divieto ai sensi della L.R. 30/2000 ma in aree condizionate dal PTCP);
- siti parzialmente incompatibili (sono i siti in cui solo alcune postazioni ricadono in condizioni di divieto definite dalla L.R. 30/2000 e/o alcune o tutte le postazioni si collocano in aree di divieto del PTCP);
- siti incompatibili (sono i siti in cui tutte le postazioni si trovano in almeno una condizione di divieto prevista dalla L.R.30/2000).

#### **2.6.2.2 Siti che ricadono in ambiti vietati o condizionati dal Piano territoriale di coordinamento provinciale (PTCP)**

Dalla lettura delle Norme del PTCP e con riferimento ai siti esistenti non emergono disposizioni vincolanti alle scelte del PLERT sia in rapporto alla conferma che alla permanenza temporanea; emergono invece con evidenza una serie di criteri localizzativi per i nuovi siti o più in generale per le infrastrutture che sono intimamente connessi alle valenze delle diverse zone.

Nella Tav. 2 “Stato di fatto e criticità dei siti esistenti” è stata operata una semplificazione che ha ricondotto a tre sole categorie le indicazioni provenienti dal PTCP così da verificare possibili interferenze con gli impianti esistenti:

- installazione ammessa (quando le Norme non contenevano particolari disposizioni per le infrastrutture);
- installazione condizionata;
- installazione vietata.

Rispetto alle Norme del PTCP i 150 siti esistenti presentano questo quadro:

a) 6 siti si collocano in ambiti non ammessi:

PROG_SITO	COD_SITO	DENOM_SITO
82	128	SERRA DEI COPPI
83	127	MONTOVOLO - SANTUARIO
105	134	LA MARTINA
117	192	MONTE DELLE FORMICHE - SANTUARIO
119	171	MONTE DELLE FORMICHE
144	314	VILLA BONIZZARDI

b) 100 siti ricadono in aree condizionanti:

PROG_SITO	COD_SITO	DENOM_SITO
3	270	BARBIANO
4	198	BARBIANO CERT
7	223	MONTE DONATO
10	267	OSSERVANZA
12	195	SAN LUCA – FUNIVIA
13	268	SAN LUCA – SANTUARIO
27	218	VIA GAIBOLA
33	202	VIA SAN LUCA 43
34	224	VIA SIEPELUNGA
40	199	VILLA ALDINI
44	143	PRATOLINO (DISMESSO)
45	259	VIA COLI
46	119	VIA ZENZALINO SUD (SOLO POST. A)
47	104	SASSO DI VIGO
48	271	MOGNE
49	105	ZANCHETTO
50	120	MONTE CASTELLANO
52	158	CANTAGALLO - ISORADIO
53	141	MONTE CODRONCO
54	142	CA ADRIUZZA
55	118	VILLA D'AIANO
56	100	CA DEI FILETTI (I)
57	289	CA DEI FILETTI (II)
58	101	PRUNO DI CASOLA
59	163	VIA MONTE CERERE
60	183	CA POGGIO
61	159	MONTE GRANDE
62	162	CASETTO CASTELLARO
63	160	MONTE CALDERARO
64	149	PROVVIDENZA VECCHIA
65	148	MONTE MAURO
69	152	LAGORA
70	153	RONCOBILACCIO – ISORADIO
71	247	MONTE TAVIANELLA

PROG_SITO	COD_SITO	DENOM_SITO
72	145	MONTE FALCONE
73	83	CASALINA BOMBIANA
74	82	SILLA
75	116	SERRA CALVIGI
76	125	POGGIO DI CARVIANO
77	123	FUSICCHIO
78	131	MONTE STANCO
79	124	COLLINA DI MONTE ACUTO
80	122	SPIAGGE DI SAVIGNANO
84	126	RONCO
85	129	SALVARO CASELLA
86	138	FONDO TOMBA
88	135	MONTE FRASSINETO
89	139	MEZZOCOLLE
90	137	MONTE CATONE
92	173	TORRE TELECOM
93	136	VIA PEDIANO
94	86	VALTINO
95	85	MONTE BELVEDERE
96	87	VIDICIATICO
97	107	MONTE BASTIA
98	109	MONTE GIOVINE – S. SILVESTRO
99	110	LAMA DI SETTA – ISORADIO
100	111	SAN SIMONE
101	108	MONTE GIOVINE
102	144	GAIANA (DISMESSO)
103	157	VALLAZZA
104	154	CASCINA DI COLOMBO
106	133	CASTELLACCIO
107	98	MONTE AVEZZANO
108	99	CHIERLO
109	117	CA BIANCA
110	179	CA FONSI
111	113	RIOVEGGIO – ISORADIO
112	114	CAMPOLUNGO – ISORADIO
113	112	MONTE VENERE
114	115	SAN ROCCO
115	103	CIAGNANO
116	102	PALAZZINA
118	167	GUZZANO
120	170	CA NOVA
121	90	VIA MONTE CALVO 35
122	89	VIA MONTE CALVO 27
123	88	VIA MONTE CALVO 43
124	168	VIA BOLOGNESI
125	297	MONTE CALVO
126	169	MONTE BRINELLO

<b>PROG_SITO</b>	<b>COD_SITO</b>	<b>DENOM_SITO</b>
127	310	VIA MAZZINI (II)
128	93	MONTE PIELLA
129	94	VIA MAZZINI (I)
130	95	CA DI GIANO
131	292	PIAN DEL VOGLIO – ISORADIO
132	164	SERRA RIPOLI – ISORADIO
133	309	MONTE ARMATO
134	294	BANZOLE – ISORADIO
136	189	FARNETO
137	182	POGGIO MAZZANTI
138	181	CASTAGNOLA (DISMESSO)
139	180	CASTAGNOLA
140	293	SASSO MARCONI – ISORADIO
142	147	IL MUCCHIO
143	312	VIA SAN LUCA 23
145	315	MONTE ACUTO VALLESE
148	318	MONTE DELLA CASTELLANA
152	322	VIA MONTE ALBANO
153	323	CA DEI CUCCHI

c) Per 44 siti non esistono infine particolari disposizioni.

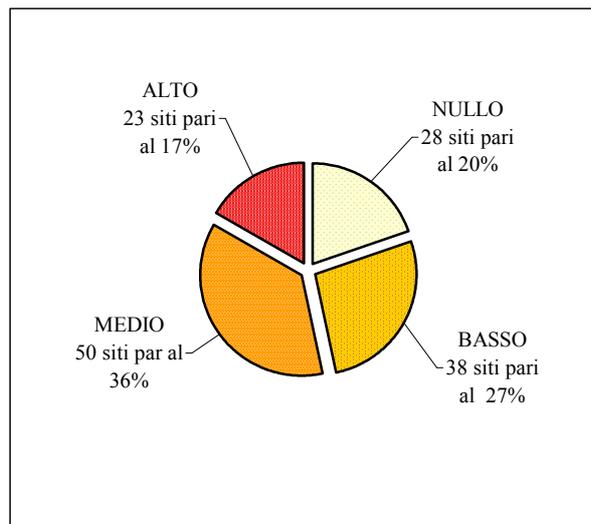
### 2.6.3 Siti critici per impatto paesaggistico (elemento non cogente)

I risultati dell'analisi sull'impatto paesaggistico dei siti esistenti<sup>23</sup>, effettuata secondo i criteri esposti nell'allegato F – “Linee guida per l'integrazione paesaggistica”, sono mostrati nella tabella sottostante, che mette in evidenza la sintesi delle valutazioni effettuate.

<b>Peso totale / Impatto</b>	<b>nullo</b>	<b>basso</b>	<b>medio</b>	<b>alto</b>
<b>5</b>	1			
<b>6</b>	8			
<b>7</b>	19			
<b>8</b>		17		
<b>9</b>		12		
<b>10</b>		9	8	
<b>11</b>			11	
<b>12</b>			20	
<b>13</b>			10	8
<b>14</b>				15
<b>15</b>				0

Sull'asse verticale è stato riportato l'intervallo dei pesi totali individuabili, sull'asse orizzontale sono state riportate le classi di impatto; i numeri presenti nella tabella rappresentano il numero dei siti interessati dalle diverse classi di impatto articolate a seconda del totale ottenuto dalla somma dei pesi delle singole categorie d'impatto analizzate. Nell'allegato D “Matrice di valutazione paesaggistica dei siti esistenti” vengono mostrate in dettaglio le valutazioni per ogni sito.

In termini assoluti e percentuali gli impatti sono così articolati:



<sup>23</sup> Non sono stati valutati dalla presente analisi i siti dismessi o in corso di delocalizzazione

### 2.6.3.1 *Elenco dei siti ad impatto alto*

I siti che presentano un **impatto alto** sono 23 con un minimo di 37 postazioni interessate:

PROG_SITO	COD_SITO	DENOM_SITO	COMUNE	PESO	IMPATTO
3	270	BARBIANO	BOLOGNA	14	alto
4	198	BARBIANO CERT	BOLOGNA	14	alto
6	208	FIERA SEDE RAI	BOLOGNA	13	alto
7	223	MONTE DONATO	BOLOGNA	14	alto
12	195	SAN LUCA - FUNIVIA	BOLOGNA	13	alto
23	217	VIA DEL FONDITORE	BOLOGNA	13	alto
50	120	MONTE CASTELLANO	CASALECCHIO DI RENO	14	alto
53	141	MONTE CODRONCO	CASALFIUMANESE	14	alto
55	118	VILLA D'AIANO	CASTEL D'AIANO	14	alto
61	159	MONTE GRANDE	CASTEL SAN PIETRO TERME	14	alto
63	160	MONTE CALDERARO	CASTEL SAN PIETRO TERME	14	alto
66	150	VIA BONAZZI	CASTEL MAGGIORE	13	alto
67	241	VIA SERENARI	CASTEL MAGGIORE	13	alto
72	145	MONTE FALCONE	FONTANELICE	14	alto
76	125	POGGIO DI CARVIANO	GRIZZANA MORANDI	14	alto
79	124	COLLINA DI MONTE ACUTO	GRIZZANA MORANDI	13	alto
89	139	MEZZOCOLLE	IMOLA	14	alto
92	173	TORRE TELECOM	IMOLA	14	alto
105	134	LA MARTINA	MONGHIDORO	13	alto
107	98	MONTE AVEZZANO	MONTE SAN PIETRO	13	alto
133	309	MONTE ARMATO	SAN BENEDETTO VAL DI SAMBRO	14	alto
145	315	MONTE ACUTO VALLESE	SAN BENEDETTO VAL DI SAMBRO	14	alto
152	322	VIA MONTE ALBANO	BOLOGNA	14	alto

### 2.6.3.2 *Elenco dei siti ad impatto medio*

I siti che presentano un **impatto medio** sono n 50 con un minimo di 61 postazioni interessate:

PROG_SITO	COD_SITO	DENOM_SITO	COMUNE	PESO	IMPATTO
5	216	CORTICELLA-VILLA MINI	BOLOGNA	12	medio
10	267	OSSERVANZA	BOLOGNA	12	medio
17	196	VIA ARCOVEGGIO	BOLOGNA	11	medio
27	218	VIA GAIBOLA	BOLOGNA	10	medio

PROG_SITO	COD_SITO	DENOM_SITO	COMUNE	PESO	IMPATTO
27	218	VIA GAIBOLA	BOLOGNA	10	medio
28	219	VIA GUINIZZELLI	BOLOGNA	12	medio
29	234	VIA LAME	BOLOGNA	10	medio
33	202	VIA SAN LUCA 43	BOLOGNA	11	medio
35	204	VIA STALINGRADO	BOLOGNA	12	medio
39	291	VIALE TOGLIATTI	BOLOGNA	10	medio
40	199	VILLA ALDINI	BOLOGNA	11	medio
41	282	CENTERGROSS	ARGELATO	12	medio
43	84	VIGANO	BENTIVOGLIO	12	medio
46	119	VIA ZENZALINO SUD	BUDRIO	12	medio
47	104	SASSO DI VIGO	CAMUGNANO	13	medio
48	271	MOGNE	CAMUGNANO	10	medio
51	121	MAGNANELLI - ISORADIO	CASALECCHIO DI RENO	12	medio
54	142	CA ADRIUZZA	CASALFIUMANESE	13	medio
56	100	POGGIO BARONE (I)	CASTEL DI CASIO	12	medio
57	289	POGGIO BARONE (II)	CASTEL DI CASIO	12	medio
59	163	VIA MONTE CERERE	CASTEL SAN PIETRO TERME	12	medio
60	183	CA POGGIO	CASTEL SAN PIETRO TERME	11	medio
62	162	CASETTO CASTELLARO	CASTEL SAN PIETRO TERME	12	medio
64	149	PROVVIDENZA VECCHIA	CASTELLO DI SERRAVALLE	12	medio
71	247	MONTE TAVIANELLA	CASTIGLIONE DEI PEPOLI	10	medio
80	122	SPIAGGE DI SAVIGNANO	GRIZZANA MORANDI	13	medio
86	138	FONDO TOMBA	IMOLA	12	medio
88	135	MONTE FRASSINETO	IMOLA	12	medio
93	136	VIA PEDIANO	IMOLA	13	medio
95	85	MONTE BELVEDERE	LIZZANO IN BELVEDERE	10	medio
97	107	MONTE BASTIA	LOIANO	12	medio
101	108	MONTE GIOVINE	MARZABOTTO	11	medio
103	157	VALLAZZA	MOLINELLA	13	medio
104	154	CASCINA DI COLOMBO	MOLINELLA	13	medio
106	133	CASTELLACCIO	MONGHIDORO	10	medio
113	112	MONTE VENERE	MONZUNO	11	medio
114	115	SAN ROCCO	MONZUNO	11	medio
115	103	CIAGNANO	OZZANO DELL'EMILIA	13	medio
119	171	MONTE DELLE FORMICHE	PIANORO	13	medio
120	170	CA NOVA	PIANORO	12	medio
122	89	VIA MONTE CALVO 27	PIANORO	13	medio
123	88	VIA MONTE CALVO 43	PIANORO	13	medio
125	297	MONTE CALVO	PIANORO	13	medio
126	169	MONTE BRINELLO	PIANORO	12	medio
130	95	CA DI GIANO	PORRETTA TERME	11	medio
136	189	FARNETO	SAN LAZZARO DI SAVENA	12	medio
137	182	POGGIO MAZZANTI	SASSO MARCONI	11	medio
140	293	SASSO M. - ISORADIO	SASSO MARCONI	11	medio
143	312	VIA SAN LUCA 23	BOLOGNA	10	medio
153	323	CA DEI CUCCHI	SAN BENEDETTO V.S.	11	medio

### 2.6.3.3 Elenco dei siti ad impatto basso

I siti che presentano un impatto basso sono 38 con 40 postazioni interessate:

PROG SITO	COD SITO	DENOM_SITO	COMUNE	PESO	IMPATTO
1	207	TORRE ASINELLI	BOLOGNA	8	basso
13	268	SAN LUCA - SANTUARIO	BOLOGNA	9	basso
16	194	VIA ANDREINI	BOLOGNA	8	basso
19	214	VIA CALZONI	BOLOGNA	8	basso
25	290	VIA DELLE TOFANE	BOLOGNA	8	basso
30	211	VIA LAURA BASSI VERATTI	BOLOGNA	10	basso
34	224	VIA SIEPELUNGA	BOLOGNA	8	basso
42	300	BAZZANO	BAZZANO	10	basso
45	259	VIA COLI	BUDRIO	8	basso
49	105	ZANCHETTO	CAMUGNANO	8	basso
52	158	CANTAGALLO ISORADIO	CASALECCHIO DI RENO	9	basso
58	101	PRUNO DI CASOLA	CASTEL DI CASIO	9	basso
65	148	MONTE MAURO	CASTELLO DI SERRAVALLE	8	basso
70	153	RONCOBILACCIO - ISORADIO	CASTIGLIONE DEI PEPOLI	9	basso
73	83	CASALINA BOMBIANA	GAGGIO MONTANO	8	basso
74	82	SILLA	GAGGIO MONTANO	8	basso
77	123	FUSICCHIO	GRIZZANA MORANDI	10	basso
85	129	SALVARO CASELLA	GRIZZANA MORANDI	9	basso
90	137	MONTE CATONE	IMOLA	10	basso
91	165	VIA EMILIA 147	IMOLA	10	basso
94	86	VALTINO	LIZZANO IN BELVEDERE	9	basso
98	109	MONTE GIOVINE - S. SILVESTRO	MARZABOTTO	8	basso
99	110	LAMA DI SETTA - ISORADIO	MARZABOTTO	8	basso
100	111	SAN SIMONE	MARZABOTTO	8	basso
108	99	CHIERLO	MONTE SAN PIETRO	9	basso
110	179	CA FONSI	MONTEVEGLIO	8	basso
116	102	PALAZZINA	OZZANO DELL'EMILIA	10	basso
121	90	VIA MONTE CALVO 35	PIANORO	9	basso
124	168	VIA BOLOGNESI	PIANORO	8	basso
128	93	MONTE PIELLA	PORRETTA TERME	10	basso
131	292	PIAN DEL VOGLIO - ISORADIO	SAN BENEDETTO VAL DI SAMBRO	9	basso
132	164	SERRA RIPOLI - ISORADIO	SAN BENEDETTO VAL DI SAMBRO	9	basso
141	146	VIA RISORGIMENTO	ZOLA PREDOSA	10	basso
142	147	IL MUCCHIO	ZOLA PREDOSA	10	basso
144	314	VILLA BONIZZARDI	SASSO MARCONI	10	basso
150	320	VIA CASARINI	BOLOGNA	8	basso
151	321	VIA SABATUCCI	BOLOGNA	8	basso
154	324	VIA NENNI	IMOLA	8	basso